ARCHITECTURE et ENERGETIQUE : destins croisés

Un outil d'aide à la conception thermique

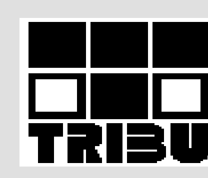
La feuille de calcul du bureau d'étude Tribu

Pierre Lévy,
architecte

projet d'écriture avec
Alain Bornarel
ingénieur.

ÉCOLE
NATIONALE SUPÉRIEURE
D'ARCHITECTURE
DE LYON

Formation RENEC
Décembre 2011



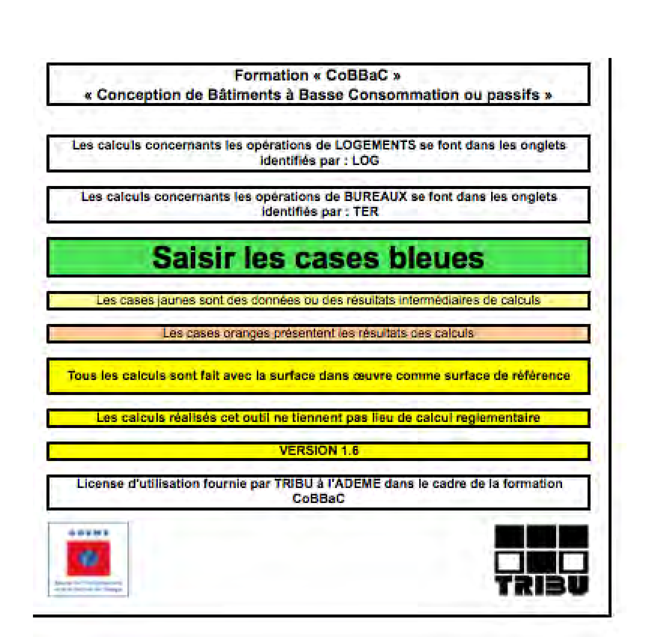


Sommaire



Introduction

L'exigence d'efficacité thermique des bâtiments augmente et devient une des contraintes principales de l'acte de conception des architectes.
La conception bioclimatique, la nature des enveloppes, le choix des systèmes techniques font l'objet de nombreux ouvrages et formations.
Pour aller plus en avant, nous nous arrêterons dans ce travail sur un outil d'aide à la conception architecturale et thermique développé par le bureau d'étude TRIBU, utilisé dans le cadre de formations professionnelles sur la qualité environnementale des bâtiments[1].


Formation « CoBBaC »
« Conception de Bâtiments à Basse Consommation ou passifs »

Les calculs concernants les opérations de LOGEMENTS se font dans les onglets identifiés par : LOG

Les calculs concernants les opérations de BUREAUX se font dans les onglets identifiés par : TER

Saisir les cases bleues

Les cases jaunes sont des données ou des résultats intermédiaires de calculs

Les cases oranges présentent les résultats des calculs

Tous les calculs sont fait avec la surface dans œuvre comme surface de référence

Les calculs réalisés cet outil ne tiennent pas lieu de calcul reglementaire

VERSION 1.6

License d'utilisation fournie par TRIBU à l'ADEME dans le cadre de la formation CoBBaC

TRIBU

Feuille de calcul de la Boite à Outil de TRIBU
BAO_V1-11 de novembre 2011

Dans un premier temps nous rechercherons à voir quels pourraient être les textes, les illustrations successibles d'accompagner, de rendre compréhensible et digeste cette feuille de calcul, dans le but d'une éventuelle publication. Cette partie s'attachera à répondre aux questions les plus couramment posées en cours de formation, à être un mode d'emploi le plus agréable possible. Nous regarderons, en collaboration avec TRIBU, quelles sont les améliorations à apporter à cet outil.

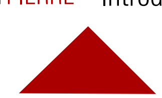
La deuxième partie illustrera par des exemples concrets l'usage de cet outil et notamment la possibilité de comparer différents scénarii techniques ou architecturaux.

L'architecture et la thermique du bâtiment sont maintenant intimement mêlées: Est ce un **« mariage de raison »** ou bien une **« communauté de destin » ?**



Immeuble de logements sociaux à énegie possitif,
Habitat BVS maîtra d'ouvrage, DETRY & LEVY architecte - www.detry-levy.eu

[1] Pierre Lévy intervient dans différentes formation depuis une dizaine d'années : Ecole Nationale d'Architecture de Lyon, Université Claude Bernard en licence professionnelle, formation continue de l'Ordre des Architectes en Rhône-Alpes, formation REBBAC et COBBAC portées par l'ADEME Rhône-Alpes et le GEPA. Il a l'expérience d'accompagnement de 600 confrères et consoeurs depuis environ 10 ans.
Alain Bornarel intervient à l'Ecole architecture de Paris la Villette, depuis la création de la formation continue Haute Qualité Environnementale par Pierre Lefèvre dans les années 1998.





Partie 1 : Un outil d'aide à la conception thermique : la Boite à Outil de Tribu

Les thématiques abordées par Pierre sont en noir, le "mode d'emploi de la Boite à Outil" est en vert et les apports d'Alain sont *en bleu italique*.

Ce premier texte d'introduction est nourri par l'expérience et tente de répondre aux questions les plus régulièrement posées par les professionnels en cours de formation. Il se veut assez court, considérant que les connaissances des lecteurs sur l'architecture bioclimatique, sur l'écologie, sur la maîtrise de demande en énergie sont déjà acquises.

0- Comprendre de quoi on parle : intercalaire *Abréviations*

Vous n'êtes pas obligés de tout lire. Vous y reviendrez si quelque chose vous échappe.

	apports solaires et de l'inertie	
DH	Degrés Heures	
DP	Déperditions thermiques des parois	W/°C
DR	Déperditions thermiques de la ventilation	W/m²SD(
DT	Déperditions thermiques totales	W/m²SD(
'PCAN	Delta de température liée à la ventilation par le puit canadien	°C
TVEN	Coefficient de surventilation nocturne	°C
ιUbat	Déperditions dues aux ponts thermiques	W/m²SE
FS	Facteurs solaires	
HSP	Hauteur sous plafond	m
Ic	Indice de compacité du bâtiment: enveloppe déperditive/surface au sol SDO	
Iisol	Indice d'isolation	W/m²SD(
INT	Taux d'intermitence	

Extrait de la feuille de calcul : se reporter au fichier excel pour une meilleur compréhension.



Maison Matonog, Pierre Lévy, Detry & Lévy, architecte, Lauréate concours Energie Solaire 2010

Pourquoi compter?

Il n'est pas possible de réduire des consommations sans compter.
Il n'est pas possible d'avoir conscience des émissions de CO_2 sans compter.
Connaître notre production de déchets radioactifs nécessite une aide «logiciel». Compter n'est pas toujours très beau, cela porte l'image du pingre, du radin, de l'économe.
Avec un peu de pratique, il est possible de compter puis de philosopher la minute d'après.
Il ne faut pas compter tout le temps, nous deviendrions des machines, mais compter un peu, c'est bon pour la planète...

Alain :
Quand on est riche, on ne compte pas. Pendant des décennies, celles de l'abondance énergétique, on n'a pas compté … et on a gaspillé notre patrimoine. C'et pourquoi, compter est aujourd'hui une nécessité. Compter le moindre kWh gaspillé, le moindre gramme de CO_2 ou émis sans nécessité ou de déchet nucléaire produit sans réfléchir, compter, c'est aujourd'hui être responsable.

DE LA RT2000 A LA RT2012
EVOLUTION DES NIVEAUX D' ISOLATION

isolation des parois en zone H1	RT 2000		RT 2005		RT 2012
	référence	garde-fou	référence	garde-fou	Que viser ?
U murs	0,40	0,47	0,36	0,45	0,17
Uw fenêtres	2,40	2,90	2,10	2,60	1,4
Ponts de plancher intermédiaire	0,9		0,60		0,10

Présentation de la Boite à Outil de TRIBU par Karine LAPRAY, de Tribu, le 1er avril 2010, page 26.

1 - Définir le coefficient de transmission thermique des parois du projet : intercalaire *Calcul Uparois*

Vous aurez deux intercalaires plus loin des valeurs U simplifiées. Cet intercalaire vous permet de calculer de manière précise la valeur U d'un mur, ce qui est très utile notamment dans le cas d'une réhabilitation.

CALCUL DU COEFFICIENT DE TRANSMISSION SURFACIQUE D'UNE PAROI				
	Nature du matériau	conductivité thermique _ (W/m.°C)	Epaisseur e. (en mètre)	Résistance thermique R = e/_ (m2.°C/W)
	Résistance superficielle interne			0,11
ENDUITS	plâtre courant pour enduits et plaques	0,350		0,000
	plaque de carton plâtre	0,210		0,000
	mortier de chaux, mortier bâtard chaux/ciment, mortier de chaux hydraulique	0,870		0,000
	mortier au ciment	1,400		0,000
	enduit chaux /sable	1,050	0,015	0,014
	enduit isolant en chaux et en chanvre	0,110		0,000
	mortier au plâtre et à la chaux, mortier de plâtre, mortier d'anhydrite de chaux	0,700		0,000
	plaque gypse / cellulose	0,350		0,000
	autre matériau à saisir	*0,010*		0,000
	autre matériau à saisir	*0,010*		0,000
ETIQ	polystyrène extrudé	0,028		0,000
	polystyrène expansé	0,035		0,000
	polyuréthane en panneau	0,025		0,000
	polyuréthane en mousse	0,030		0,000
	[illegible]	[illegible]		[illegible]

Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011

LES « LIMITES » DE L'OUTIL

- Calcul approché – estimation de consommations
- N'effectue pas le calcul RT réglementaire
- Adapté aux bâtiments basses consommations (approche de récupération d'apport très variable dans des cas de bâtiment non isolés ou passifs)
- Correspond à des cas courants avec des scénarios standardisés (bureaux, logements), ne permet pas de simuler des dispositifs spécifiques

Mise en garde de TRIBU

Le choix des outils.

De plus en plus d'outils de mesures thermiques sont disponibles. Certains sont l'affaire de spécialistes, d'autres commencent à être destinés au grand public. Des logiciels sont même parfois intégrés aux applications de dessin pour les architectes et évitent ainsi une double modélisation des projets de construction.
Les consommations des bâtiments tendent a être connues du grand public grâce aux étiquettes énergétiques (Diagnostic de performance énergétique, DPE) produites au moment des ventes et des mises en location d'appartements et de maisons.

Aussi, l'objet de cette application, est de permettre à des étudiants en architecture, à des élèves ingénieurs, ou à toute personne ayant une culture scientifique, de pouvoir calculer, comprendre et modifier les données thermiques d'un bâtiment dans le but de le réhabiliter ou de concevoir un bâtiment neuf.

Pour un architecte, c'est un outil de compréhension, donc de conception.
Comprendre permet de se libérer des contraintes et ainsi de retrouver une créativité moins dépendante des spécialistes.

Pour un apprenti ingénieur, la transparence du logiciel permet d'aborder les différentes thématiques aboutissant à la performance d'un bâtiment.
C'est un outil de pédagogie, qui décompose le résultat en une multitude de petits choix, somme de «petits choix» qui conduisent à un résultat.

Pour un particulier, ayant suivi un cursus scientifique et s'intéressant à la chose, ce petit outil permet de modéliser thermiquement son logement, sa maison, son bureau, son usine, …afin de devenir un meilleur interlocuteur pour la maîtrise d'oeuvre, les architectes ou les ingénieurs.

L'objectif étant que chacun «se prenne au jeu», recherche de meilleures solutions, améliore le projet, dans l'intérêt de tous.

C'est aussi un outil de conception, avec des qualités (peu onéreux, offrant de rapides résultats et générant une pédagogie) et des limites (ce n'est pas un outil de calculs réglementaires au sens de la réglementation thermique française ou des Diagnostics de performance énergétique (DPE), il n'est pas adapté aux bâtiments complexes ou particuliers). Il ne permet pas de réaliser des simulations thermodynamiques.

Alain : Les outils de calcul sont dangereux. Plus ils sont compliqués et plus ils ont l'apparence de la vérité, plus ils sont dangereux car ils encouragent notre paresse. Pourquoi se fatiguer à réfléchir quand un simple clic de souris nous offre une solution réconfortante. C'est pourquoi les outils simplifiés sont utiles car leur grossièreté même nous oblige à les remettre en cause, à en vérifier l'ordre de grandeur, la vraisemblance.

D’autres outils de calcul thermique existent et permettent de poursuivre les calculs, dans le but d'obtenir de la précision ou les résultats réglementaires ; ils sont à utiliser dans les phases de mise au point des projets. Nous pouvons citer :
Pleiade-Comfie : logiciel pouvant faire du calcul des températures intérieures des pièces. Logiciel professionnel.
Climawin : Logiciel professionnel réglementaire.
TRN’SYS : Logiciel très complet, permettant de la modèlistion de systèmes complexes, logiciel professionnel.
PHPP : feuille de calcul de l'association "Maisons Passives". Peut être utilisé par des non professionnels avertis.
Wuffi : logiciel destinée à la simulation des ponts thermiques.
...

Présentation de la Boite à Outil de TRIBU par Karine LAPRAY, de Tribu, le 1er avril 2010, page ..

2 - Les ponts thermiques : intercalaire *Calcul ponts thermiques*

La feuille de calcul propose à l'intercalaire suivant une approche simplifiée de la valeur des ponts thermiques. Si ces notions vous paraissent complexes, vous pouvez passer la case et vous reviendrez plus tard dans le détail du calcul des ponts thermiques pour affiner votre résultat.

RATIOS DE CONSOMMATIONS D’ENERGIE PRIMAIRE
($kWh_{EP}/m^2_{SDO}.an$)

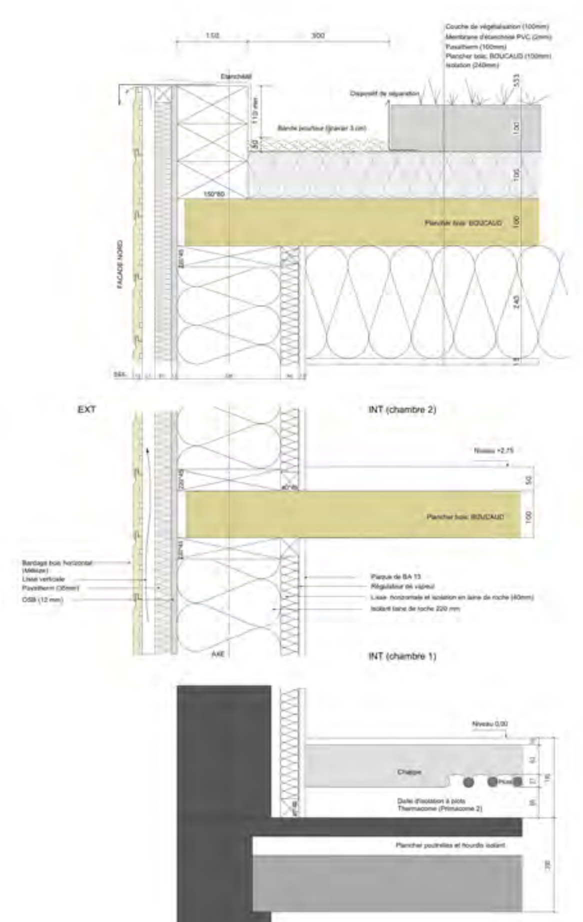
NIVEAU D’ISOLATION	BUREAU	SCOLAIRE	LOGEMENT
Réglementaire RT 2000	300	180	170
Réglementaire RT 2005	200	140	130
HPE	180	125	115
THPE	160	110	100
BBC / EFFINERGIE	100	70	50
Niveau « passif »	100	60	45
Facteur 4	75	45	42

autres usages électriques	70	15	80

Centre et Nord

Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011



Maison Matonog, Pierre Lévy, Detry & Lévy, architecte, détails constructifs

Tout est précisément faux, tout est globalement juste.

La vérité n'existe pas, la réalité non plus.

Nous sommes dans un univers mouvant ou tout fait l'objet d'évaluations, d'approximations, d'estimations.

Comment pourrions nous arriver à un résultat juste, probant, présentable, face à autant de données incertaines, d'approximations ?

L'importance des erreurs doit être la plus faible possible et la somme des erreurs ne doit pas converger dans le même sens.

Le résultat est globalement juste s'il n'y a pas d'erreur de saisie ; il doit être réservé à un usage d'évaluation thermique en phase esquisse.

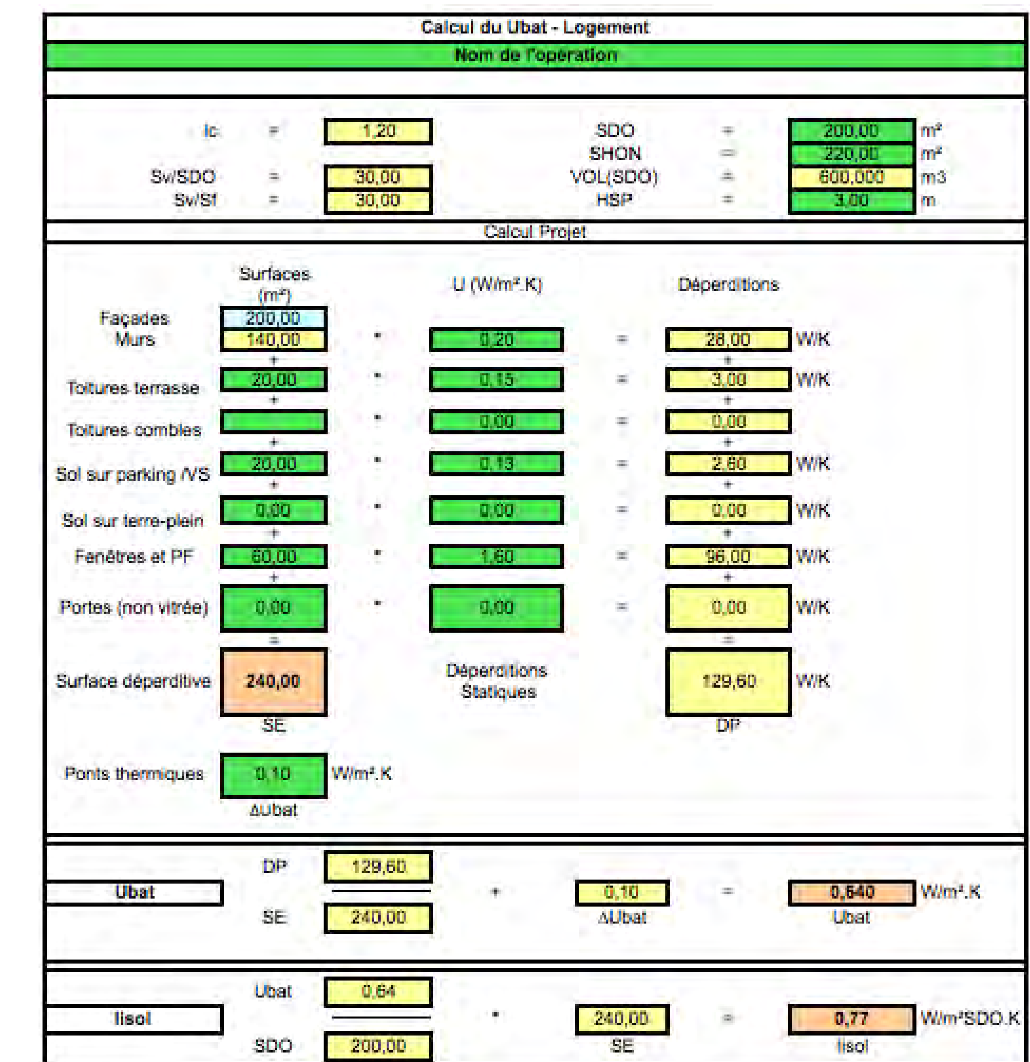
Il faut également être conscient du fait que la consommation réelle dépendra de paramètres encore plus incertains, tels que la qualité de réalisation des travaux (qualité de l'étanchéité à l'air, à l'eau, qualité du traitement des ponts thermiques,…) ou des usages (température réelle, usage de l'électricité,…).

Nous noterons à ce propos, que les calculs réglementaires sont établis avec une température de consigne de 19°C et que les campagnes de mesures montrent que les usages en logements révèlent plutôt des températures de 21 à 23 °C. Les surconsommations par rapport aux calculs, liées à l'augmentation des températures intérieures par les usagers, sur des bâtiments performants, représentent des valeurs d'accroissement des consommations de l'ordre de 15 à 30 % par rapport aux estimations.

Alain : Les consommations que nous calculons ne sont pas justes et c'est tant mieux car ça nous prouve que nos outils de calcul ne savent pas prédire l'avenir et le désir de celui qui, demain, poussera un peu le thermostat parce que, ce soir, il ne se sent pas bien. Ca nous apprend à utiliser nos outils pour ce qu'ils savent bien faire : des comparaisons, de l'optimisation, de la conception.

3 - La définition de l'enveloppe : intercalaire *LOG-Ubat*

A partir d'ici, le fichier se divise en deux. Les intercalaires LOG pour les logements (maisons individuelles et immeubles collectifs) et TER pour les immeubles tertiaires (écoles, bureaux). Vous devez donc remplir les intercalaires correspondant à votre projet. Cet intercalaire est important, il permet de définir le niveau d'isolation de votre projet.



Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011

L’architecture, c’est quoi ?
Une capacité à émouvoir, à porter du sens, à intriguer, à surprendre.
Une part de nos émotions viennent de nos sens, de la lecture des espaces (grand, puis petit, large, étroit,…), de la juxtaposition des couleurs, du jeux des lumières, des ombres du soleil sur les murs, sur le sols, du bruits des matériaux (du son grave des graviers d’une cour, à celui grinçant d’un parquet, au martèlement d’un sol en marbre), des sensations thermiques (d’une église fraiche en plein été, de la chaleur d’un poêle, d’un chalet de montagne en hiver, …),…
Notre intelligence, nos savoirs nous procurent d’autres émotions : une oeuvre architecturale faisant référence à des bâtiments prestigieux, par petites touches, un bâtiment sans défaut, comme une partition jouée sans fausses notes, des détails, une exécution traduisant l’humanité, la richesse intellectuelle et manuelle de ceux qui l’ont pensée et exécutée.
"L'architecture constitue une pratique artistique sans être véritablement un art, elle est d'abord utile et faite pour servir, mais jamais aussi belle que quand elle ne sert à rien[1] *"*

4 - L'architecture bioclimatique s'appuie sur les apports solaires : intercalaire *LOG-Apports*

Intercalaire important. Les questions tournent autour des la valeur de masques (à améliorer dans une version future, mettre des valeurs types).

Sv	=	60,00	m²	SDO	=	200,00 m²
Ubat	=	0,64	W/m².K	zone climatique		5

Répartition des surfaces vitrées (surfaces de baies en tableau)

	m²	Répartition	Masques	FS	
S	10	16,7%	0,8	0,7	0,093
SO	0	0,0%	0	0	0,000
O	20	33,3%	0,6	0,7	0,077
NO	0	0,0%	0	0	0,000
N	20	33,3%	0,9	0,7	0,042
NE	0	0,0%	0	0	0,000
E	10	16,7%	0,9	0,7	0,058
SE	0	0,0%	0	0	0,000
Zénithal	0	0,0%	0	0	0,000
	=				=
contrôle Sv	60			Coefficient SSE	0,27

Aoccup = 0

Classe d'inertie : lourde

Plancher haut	Plancher bas	Parois verticales	
1	1	0	0 parois légère 1 parois lourde

Le désir d’architecture :
Le goût de l’architecture est indispensable pour pratiquer, pour apprendre le métier d’architecte, pour l'enseigner. Il est indispensable au maître d’ouvrage, à celui qui fait construire ou réhabiliter un bâtiment.
Tout au long du chemin qui mène à la réalisation, le désir de livrer un ouvrage qui soit beau, utile, porteur de sens,… doit guider l’action du responsable de l’opération de construction.
Il faut donc savoir donner ou redonner l’appétit de l’architecture. Le voyage



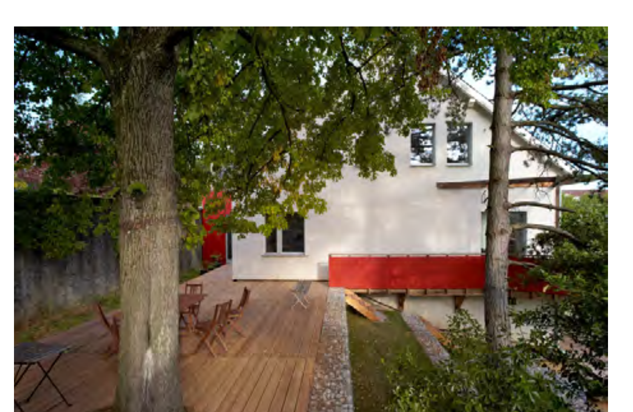
[1] Xaier Fabre, FABRE / SPELLER ARCHITECTES, Architecture paradoxale, Ante Prima, AAM édition, 2008, page 13

Maison Claudel, Detry & Lévy Arcchitecte
Réhabilitation Passive
Pierre Lévy, *La rénovation écologique* , Mens, Terre Vivante, 2010, p 180

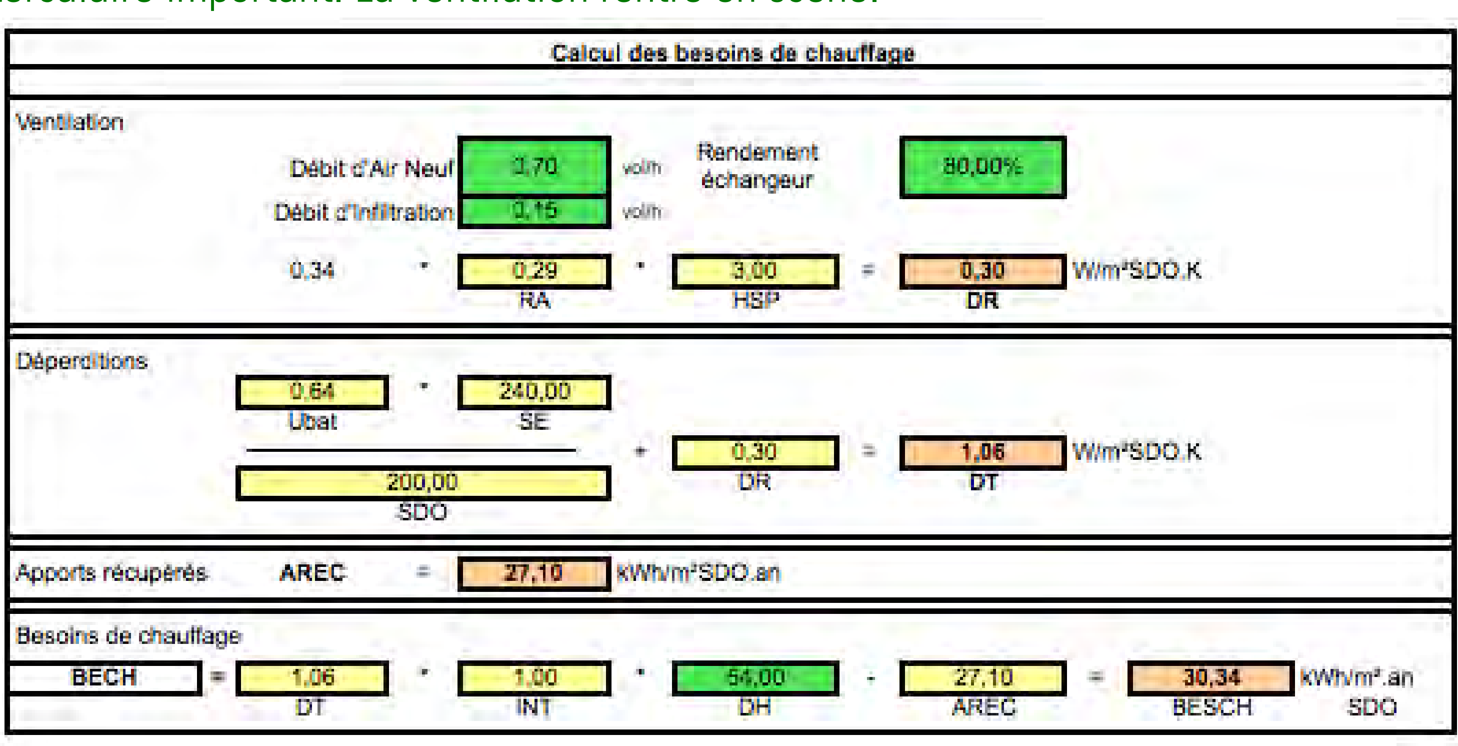
d'étude constitue la « pierre d'angle » de la culture architecturale : le regard, les croquis d'architecture, les visites permettent de vivre l'architecture, de la sentir. Ils rendent aussi les bâtiments concrets, les réalisations accessibles. Les discussions avec les architectes et les ingénieurs ayant réalisés les projets montrent que « c'est possible », et cela crée une compétition amicale, une émulation qui pousse les professionnels à l'action, à se surpasser.
D'autres outils peuvent participer au désir d'architecture: La lecture des livres d'architecture, la consultation des monographies d'architectes, mais aussi les déambulations urbaines, les visites guidée, les visites de chantiers (virtuelles ou réelles), le cinéma, le théâtre, les arts plastiques, la littérature. Il faut apprendre à faire aimer l'architecture.

5 - Les besoins de chauffage : intercalaire *LOG-BesCh*

Intercalaire important. La ventilation rentre en scène.



Maison Claudel, Detry & Lévy Arrchitecte
Réhabilitation Passive



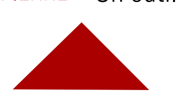
Calcul des besoins de chauffage											
Ventilation											
	Débit d'Air Neuf		0,70	vol/h	Rendement échangeur		80,00%				
	Débit d'infiltration		0,15	vol/h							
	0,34	*	0,29 (RA)	*	3,00 (HSP)	=	0,30 (DR)	W/m²SDO.K			
Déperditions											
	0,64 (Ubat)	*	240,00 (SE)								
	200,00 (SDO)			+	0,30 (DR)	=	1,06 (DT)	W/m²SDO.K			
Apports récupérés	AREC	=	27,10	kWh/m²SDO.an							
Besoins de chauffage											
BECH	=	1,06 (DT)	*	1,00 (INT)	*	54,00 (DH)	-	27,10 (AREC)	=	30,34 (BESCH)	kWh/m².an SDO

Le dessin :

Sans dessin, l'architecture est handicapée. Le dessin est un exercice de tous les jours.
Les architectes doivent avoir une très bonne vision dans l'espace, savoir dessiner à la main leurs premières idées d'aménagement, des croquis de détails, des croquis de chantier.
L'informatique est un autre outil, adapté à d'autres usages : la représentation hyperréaliste, les vues en volume, le dessin d'exécution. Les deux se complètent.
Le fait d'avoir un logiciel informatique facile d'accès permet de «libérer la main», de faire que les architectes n'oublient pas leur métier, qu'ils restent disponibles pour la création, la conception.
"Pour Auguste Perret, la qualité d'une architecture se reconnaît à la beauté de ses ruines... c'est à dire aussi à la force des premiers traits.[2]*"*
Le dessin est indispensable, qu'il soit à la main ou à la machine.



2 Xavier FABRE, Architecture Paradoxale, op.cit., page 63



6 - Les besoins d'eau chaude sanitaire : intercalaire *LOG-BesECS*

Facile.

LOG-Calcul des Besoins énergétiques pour la production d'ECS

Estimation des consommations d'eau chaude (60°C)

Type de logements	T1	T2	T3	T4	T5		
Consomation d'ECS (l/jour)	50	65	90	115	150	0	l/j
Nombres de logements	0	0	0	0	0		

BECS	0,0	kWh/an
BECS	0,0	kWh/m²SDO.an

CONSOMMATIONS DE CHAUFFAGE
RATIOS EN ENERGIE FINALE

($kWh/m^2_{SDO}.an$)

NIVEAU D' ISOLATION	TERTIAIRE	LOGEMENT
Réglementaire RT 2000	80	100
Réglementaire RT 2005	50	75
Niveau THPE	40	60
Niveau BBC	25	30
Niveau passif	15	15
Objectif 2050	10	10

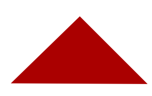
Présentation de la Boite à Outil de TRIBU par Karine LAPRAY, de Tribu, le 1er avril 2010, page 13.

L'éternelle curiosité

Le progrès nécessite de la curiosité: curiosité dans son propre domaine, pour augmenter sa compétence mais aussi sa curiosité pour d'autres disciplines.
Les architectes doivent s'intéresser à la thermique des bâtiments qu'ils conçoivent mais les ingénieurs doivent aussi s'ouvrir à la culture générale et à l'architecture en particulier.

Tout part de la culture. Un bâtiment est un objet utilitaire, dans lequel les hommes vivent une grande partie de leur temps, et il doit satisfaire à un nombre croissant de contraintes, de réglementations. Il devient un objet de culture s'il est porteur de sens, s'il témoigne d'une spécificité locale, d'un particularisme, s'il constitue un maillon dans une chaîne de pensée, se référant à des courants artistiques antérieurs et proposant une nouvelle interprétation de ceux-ci.
L'architecture peut être lu et comprise. Lire une architecture fasciste, stalinienne, la comparer avec une architecture vernaculaire permet d'expliquer les régimes politiques, les désirs des peuples. Lire une architecture « institutionnelle », où règne la mise en scène, parvis, escalier, regarder le centre George Pompidou et comprendre de quelle façon les architectes, Messieurs Piano et Rogers, ont souhaité rendre l'institution ouverte à tous, accessible dans tous les sens du terme, la désacraliser, permet d'expliquer l'architecture, de l'aimer.
La bonne architecture est souvent une affaire de mesure. Comprendre la société, écouter les hommes, sentir les sites et choisir la bonne mesure, ni trop institutionnelle, ni trop vernaculaire, ni trop moderne, ni trop dans la tradition peut souvent constituer une clé de réussite du projet architectural. A contrario, les mauvaises architectures sont souvent ressenties comme "déplacées", "décalées", "inadaptées".

Alain : L'outil simplifié de la boîte à outils conforte l'architecture car ses indicateurs ne sont pas seulement des kWh. Ils s'appellent aussi transparence, porosité de la façade, accès au soleil, à la lumière naturelle … Ils ne parlent pas que performances techniques mais aussi de plaisir et de qualité d'ambiance.



7 - L'éclairage naturel et consommation : intercalaire *LOG-Eclairage*

Compliqué. Nous vous conseillons de "sauter" cet intercalaire et de prendre la valeur forfaitaire dans l'intercalaire suivant. Vous reviendrez sur ce calcul pour parfaire vos résultats.



SCI HABITAT, restauration de la façade 3 rue Juiverie, Détry & Lévy architecte

L'architecture, garante de la durabilité du bâtiment.

Les bâtiments consomment de moins en moins, ils sont ou seront «à énergie positive», c'est à dire qu'ils produisent plus d'énergie qu'ils en consommeront. Cette évolution conduit à réduire l'énergie nécessaire à leurs réalisations et à veiller à rendre pérennes ces bâtiments. Les prochaines réglementations viseront probablement ce niveau de performance.

La première réhabilitation d'un bâtiment d'habitation, d'une école, vient au terme d'une utilisation de 30 à 40 ans. Les premières écoles construites sous Jules Ferry sont majoritairement encore en service plus de cent ans après leur construction.

Les bâtiments ferroviaires, les gares ont bien résistés à l'évolution des transports ferrés, et seules quelques gares «de campagne» ont été désaffectées et sont souvent réemployées à un autre usage. L'utilisation des bâtiments de logements dure habituellement plusieurs centaines d'années.

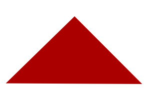
Alain : Quand un bâtiment est appelé à durer des dizaines d'années, voire cent ans, ses installations techniques seront renouvelées plusieurs fois au cours de son existence. Par contre, son implantation et son orientation, sa morphologie, sa transparence… sont là pour toute la durée de sa vie. On n'a pas intérêt à les rater.

Seuls les bâtiments à process, les bâtiments de bureaux, les locaux d'activités commerciales, les hôpitaux, ont des durées d'exploitations plus courtes, de quelques dizaines d'années.

Le choix de conserver un bâtiment ou de le détruire, au terme d'une période d'utilisation, dépend majoritairement de sa qualité architecturale et un peu de la possibilité d'adapter une nouvelle affectation au lieu, conforme aux nouvelles réglementations.

Les questions techniques, thermiques ou écologiques n'influencent presque pas la décision, car de toute manière, toutes ces installations techniques seront refaites lors d'une réhabilitation lourde.

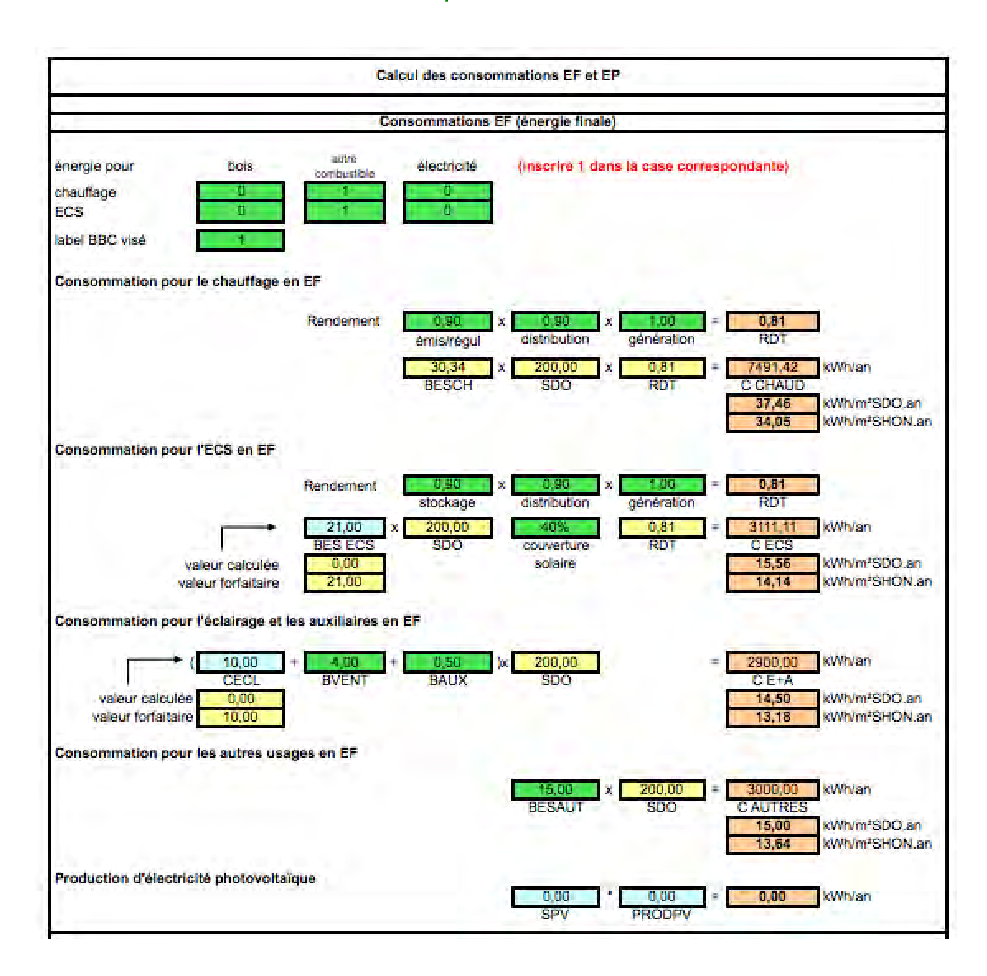
L'architecture, les qualités d'usages, l'intégration urbaine et paysagère deviennent avec l'amélioration des performances thermiques des bâtiments la clef de l'efficience du système. Il faut soigner l'architecture pour obtenir une bonne performance énergétique globale.



8 - Les consommations : intercalaire *LOG-Conso*

Il s'agit d'un intercalaire très important, où vous aurez la récompense de vos efforts. Vous pourrez enfin savoir si votre bâtiment répond à un label telle que Bâtiment Basse Consommation ou …

(Amélioration : mettre les étiquettes énergétiques, les coûts de consommations, mettre à jour avec la RT 2012, les nouveaux LABEL BBC,… : il y a du travail).



….

L'énergie jusqu'à nous.

Nous nous intéressons à la performance d'un système, de l'énergie puisée dans la nature jusqu'à celle utilisée, valorisée dans nos bâtiments. Malheureusement, la perte d'énergie en chemin, lors de sa transformation ou de son acheminement est importante. C'est particulièrement vrai pour l'électricité, dont la production en France est majoritairement issue de l'industrie nucléaire : lors de la production de l'électricité, de la chaleur est produite qui n'est pas valorisée.

L'écart du taux de transformation d'un kWh énergie primaire (nécessaire à la production d'un kWh d'énergie livré sur le site de consommation) en kWh d'énergie finale (livrée sur le lieu de consommation) va de 0,2 à 3,2.[3] Nous avons donc un rapport considérable de 1 à 16 suivant les sources énergétiques (les deux extrêmes étant le bois "énergie" et l'électricité), suivant les pays (le mix énergétique varie suivant les pays) et suivant les experts.

Ces notions sont parfois un peu difficiles à comprendre:

-de 0,2 à 0,6 : c'est le bois: Si nous considérons un KWH d'énergie finale produite par le bois, utile et utilisée par l'usager, il a fallu 2 à 5 fois moins d'énergie pour le produire (coupe/débit/...) et le livrer. La variation de ce ratio dépend de la

[3] Sources : Les textes de la réglementation thermique française, les réglementations européennes, des ingénieurs indépendants comme Olivier SIDLER, Alain BORNAREL (voir tableau ci-après)



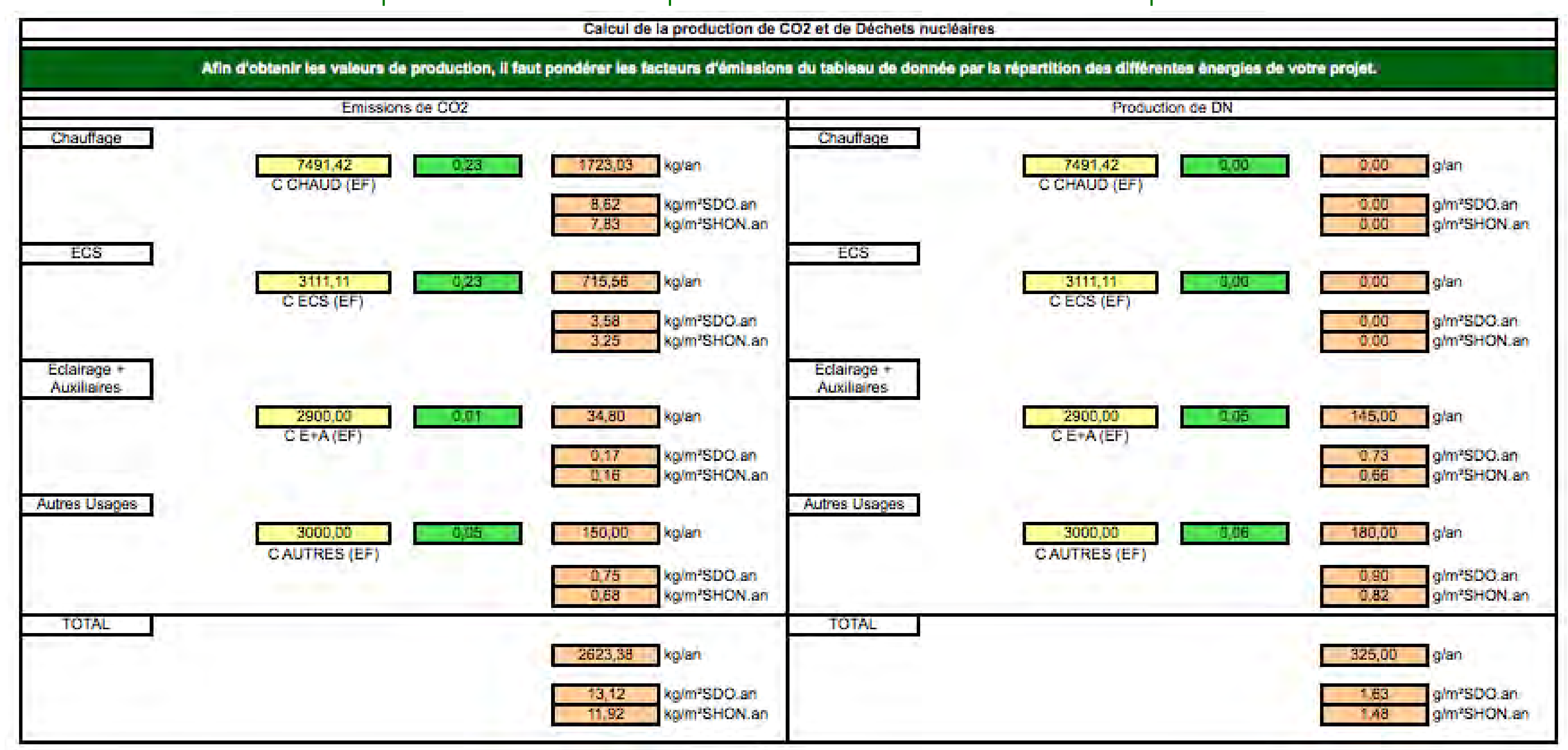
distance d'acheminement et la nature même du bois «énergie» (bûches, plaquettes déchiquetées, granulés de bois). Le granulés de bois étant les plus chargés en énergie, par exemple.

L'élaboration et le calcul de ce taux reposent sur l'idée que l'énergie puisée dans la nature est renouvelable à l'échelle de l'homme (20 à 30 ans pour du bois buche) ou qu'il s'agit de la valorisation d'un déchet (élagage, scierie,...).
-de 1 à 1,1 : ce sont les énergies fossiles: mazout, gaz et charbon. L'énergie puisée dans la nature est presque entièrement livrée sur le lieu de consommation. Nous considérons néanmoins qu'il faut un peu d'énergie pour acheminer le gaz, le mazout ou le charbon jusqu'à son lieu d'utilisation. Les énergies fossiles ne sont pas renouvelables à l'échelle humaine, elles ce sont constituées sur plusieurs millions d'années[4].
-De 2,58 à 3,2 : il s'agit de l'énergie électrique fossile (nucléaire ou thermique). Les centrales sont éloignées des villes pour des raisons de dangerosité. Le process génère énormément de chaleur qui est peu ou pas valorisée et il faut ensuite acheminer l'électricité jusqu'au lieu de consommation. La quantité d'énergie produite est considérable mais le rendement global de la filière n'est pas bon.

8 - Les pollutions : intercalaire *LOG-CO2 et DN*

Difficile de se chauffer sans polluer. Amélioration possible: mettre les valeurs de l'ettiquette CO2.

....



Calcul de la production de CO2 et de Déchets nucléaires

Afin d'obtenir les valeurs de production, il faut pondérer les facteurs d'émissions du tableau de donnée par la répartition des différentes énergies de votre projet.

	Emissions de CO2				Production de DN			
Chauffage	7491,42 (C CHAUD (EF))	0,23	1723,03	kg/an	7491,42 (C CHAUD (EF))	0,00	0,00	g/an
			8,62	kg/m²SDO.an			0,00	g/m²SDO.an
			7,83	kg/m²SHON.an			0,00	g/m²SHON.an
ECS	3111,11 (C ECS (EF))	0,23	715,56	kg/an	3111,11 (C ECS (EF))	0,00	0,00	g/an
			3,58	kg/m²SDO.an			0,00	g/m²SDO.an
			3,25	kg/m²SHON.an			0,00	g/m²SHON.an
Eclairage + Auxiliaires	2900,00 (C E+A (EF))	0,01	34,80	kg/an	2900,00 (C E+A (EF))	0,05	145,00	g/an
			0,17	kg/m²SDO.an			0,73	g/m²SDO.an
			0,16	kg/m²SHON.an			0,66	g/m²SHON.an
Autres Usages	3000,00 (C AUTRES (EF))	0,05	150,00	kg/an	3000,00 (C AUTRES (EF))	0,06	180,00	g/an
			0,75	kg/m²SDO.an			0,90	g/m²SDO.an
			0,68	kg/m²SHON.an			0,82	g/m²SHON.an
TOTAL			2623,38	kg/an			325,00	g/an
			13,12	kg/m²SDO.an			1,63	g/m²SDO.an
			11,92	kg/m²SHON.an			1,48	g/m²SHON.an

[4] Source : wikipedia.org , consulté en novembre 2011



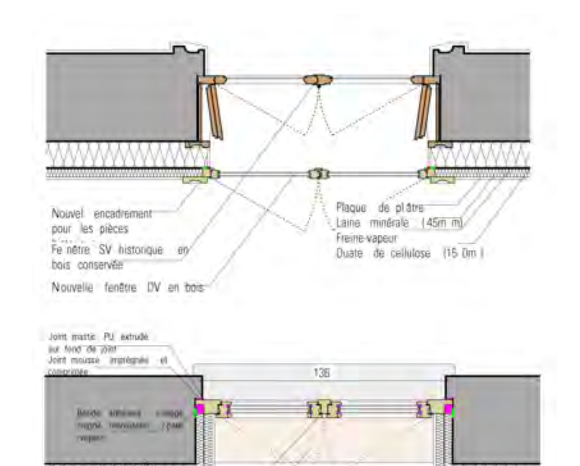
Habitat BVS, détail de construction bois
Detry & Lévy architectes

Le rapport des forces.
Le coefficient «d'équivalence en énergie primaire» est fixé par l'Etat dans le cadre de la réglementation thermique. Les valeurs retenues dépendent des rapports de forces entre les différents fournisseurs d'énergies. La comparaison des valeurs physiques, admises par les scientifiques, et les valeurs réglementaires, montre l'importance du lobbying de chaque filière énergétique.

Alain : Pourquoi ne pas utiliser les valeurs officielles (après tout, ce n'est qu'une convention) ? Tout simplement parce qu'elles peuvent conduire à des choix de conception contre performants. Par exemple, écraser la différence entre les énergies fossiles (coefficient officiel 1) et les diverses biomasses (coefficient officiel 1), ne pas valoriser le raccordement à un réseau de chaleur performant (coefficient officiel 1). Ou encore, pourquoi, comme l'autorise la nouvelle RT 2012, se permettre des besoins énergétiques plus élevés avec une énergie renouvelable et se priver des fortes économies en émission de C02 qu'elle aurait permis ?

Valeurs retenues par Tribu:

COEFFICIENT D'EQUIVALENCE EN ENERGIE PRIMAIRE - CEP		
NATURE DE L'ENERGIE	PHYSIQUE	CONVENTION RT 2005
Bois	0.2	1 ou 0.6
Biomasse	0.2	1
HVP	0.3	1
Gaz	1.1	1
Fioul	1.1	1
Charbon	1.1	1
Réseau UIOM	0.6	1
Electricité	3	2.58
Electricité année	3	2.58
Electricité chauffage	3	2.58
Electricité ECS	3	2.58
Electricité éclairage	3	2.58



Détail de fenêtre,
GRAND-LYON-HABITAT, maître d'ouvrage
immeuble de 1840 avec des décors de façade
isolation de 20 cm par l'intérieur,
Detry & Lévy architectes

L'absurdité acceptée.

L'architecture, la politique énergétique, la stratégie thermique d'une nation constitue un choix collectif, avec ces grandeurs mais aussi avec ces faiblesses.

Parmi ces dernières, l'acceptation d'un choix ou d'une réalité dangereuse, absurde, contre productive, acceptation fondée sur un état de fait, une habitude, des rapports de forces, doit être combattue.

Pour comprendre, nous pouvons nous instruire d'évènements récents:

- Le mur de Berlin, la séparation de l'Europe en deux était une réalité intangible, absurde :or elle s'est effondrée sur elle même grâce au refus de quelques uns.
- La dette publique: 30 ans de budgets nationaux votés en déficit. Il pourrait paraître clair que la situation n'était pas durable. Pourquoi tant de temps avant de reconnaître la nécessité de ne pas endetter la nation au détriment des générations futures.

Les émissions de CO_2 participent du même fonctionnement intellectuel. Au moment présent, rien ne semble très grave (un peu de dette, un peu de CO_2, est ce bien grave, docteur ?), car la vie continue sans soubresauts véritablement menaçants. Puis les nuages s'accumulent et l'orage arrive. Dans la tourmente, l'action est presque vaine car il n'est pas possible d'effacer 30 ans de dette publique en quelques mois ou 100 ans d'émission de CO_2 en quelques années.

L'industrie nucléaire pose aussi question: Tchernobyl pouvait être mis sur le compte d'un système politique défaillant, pas Fukushima. Donc, un accident nucléaire est tout a fait possible dans une centrale française ou européenne.
Tracez un cercle de 20 km autour de la centrale la plus proche de chez vous et si vous êtes à l'intérieur du cercle, préparez vos valises pour «le cas où il y aurait un incident». Si vous êtes à l'intérieur d'un cercle de 50 km, préparez vous à vivre et à faire vivre vos proches dans des conditions sanitaires limites, voir dangereuses. Dans les deux cas, préparez vous à admettre que vos biens n'ont plus de valeur et que la nation, déjà fortement endettée, ne pourra se porter solidaire de votre malheur[5].
Peut on agir ? Oui
En refusant d'acheter de l'électricité nucléaire (et en acceptant de payer un peu plus cher cette électricité dite «verte»)
En acceptant de calculer, et par exemple d'utiliser ce logiciel pour réduire au strict minimum les consommations électriques des bâtiments.
Pourquoi accepter des coefficients «d'équivalence en énergie primaire» vraisemblablement erronés?
Pourquoi accepter une administration et des élus qui ne résistent pas à la pression de lobbying ? Peut on faire quelque chose ?
Posez vos choix sur les coefficients des scientifiques et pas sur ceux de l'administration. Si vous êtes professionnels et que vous faîtes des comparaisons énergétiques, utilisez les coefficients des scientifiques !
Il est une question qui peut paraître technique, mais qui "pollue" nos pratiques professionnelles: La surface de référence administrative est la «SHON», surface à la définition ubuesque, accabrantesque,… lourdeur administrative et profession-

[5] Voir le scénario NégaWatt, dossier de synthèse du 17 octobre 2011, pages 17 à 27 - http://www.negawatt.org

nelle que nous traînons depuis des années, contre productive puisqu'elle pousse, pour des raisons de valorisation foncière, à avoir les murs les plus fins possible alors que pour isoler, l'épaisseur est bénéfique, voire indispensable. La nouvelle trouvaille de l'administration, la «SHON RT» sera-t-elle plus pertinente?
L'usage de l'énergie fossile pose aussi question : en quelques dizaines d'années, à peine deux siècles, quelques-uns d'entre nous, auront tout consommé, tout brulé, tout bu. Ils se seront véritablement goinfrés sans penser aux autres, les plus sobres de la planète, les générations futures. «Ils», c'est peut être aussi un peu nous...
Absurdes, inacceptables, ces situations doivent être combattues.

GRAND-LYON-HABITAT
esquisse du projet de rénovation
Detry & Lévy Architectes
Projet Lauréat EFFIBAT 2010
BBC RENOVATION

1 ouverture des fenêtres anciennement murées
2 changement des menuiserie du salon de coiffure (annexe à l'etage), à l'identique de l'existant.
3 Hydro-gommage de l'entresol et des corniches, de encadrement de fenêtre.
4 Ouvertures contemporaines "à la manière d'un atelier d'artiste", reconstituant la continuité entre la mansarde sur le cours Lafayette et le chien-assis de la rue Molière: les boîtes de toiture.
5 Capteurs solaires thermique, avec sur-élévation du toit. Pas de co-visibilité - Pas de masque solaire.

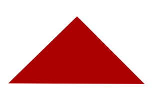
6 - habillage zinc ou inox poli-miroir
7 - garde corps. inox
8 - menuiserie bois
9 "Boîte de toiture"
10 - Stores alu BSO

Croquis en volume
Coupe 1/100e
Sud
Nord
cours Lafayette entre Molière et Quai
façade 1/200e
largeur de Molière à la Part Dieu
Ouverture de vue
colline de Fourvière
tour de Fourvière

DETRY&LEVY SARL D'ARCHITECTURE
12, rue Dumont
69004 Lyon . France
T. +33 (0)4 72 29 13 72
F. +33 (0)4 72 85 02 42
GRAND LYON HABITAT
12 cours Lafayette
69003 LYON
Indice ... du ..../..../.......
Ech : 1/100ème / 1/200
DL-0306

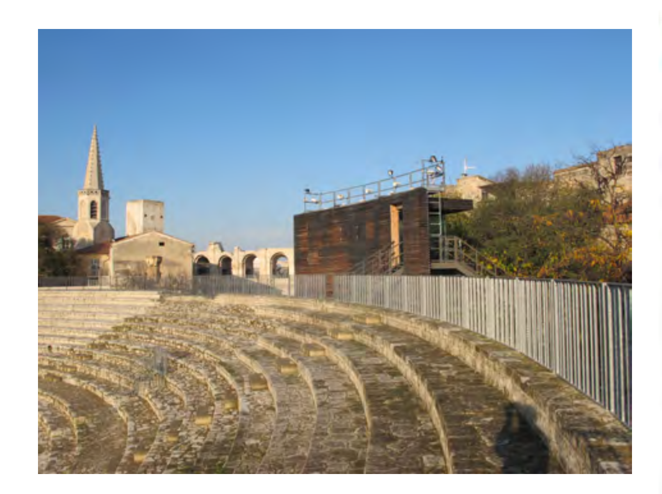
Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011

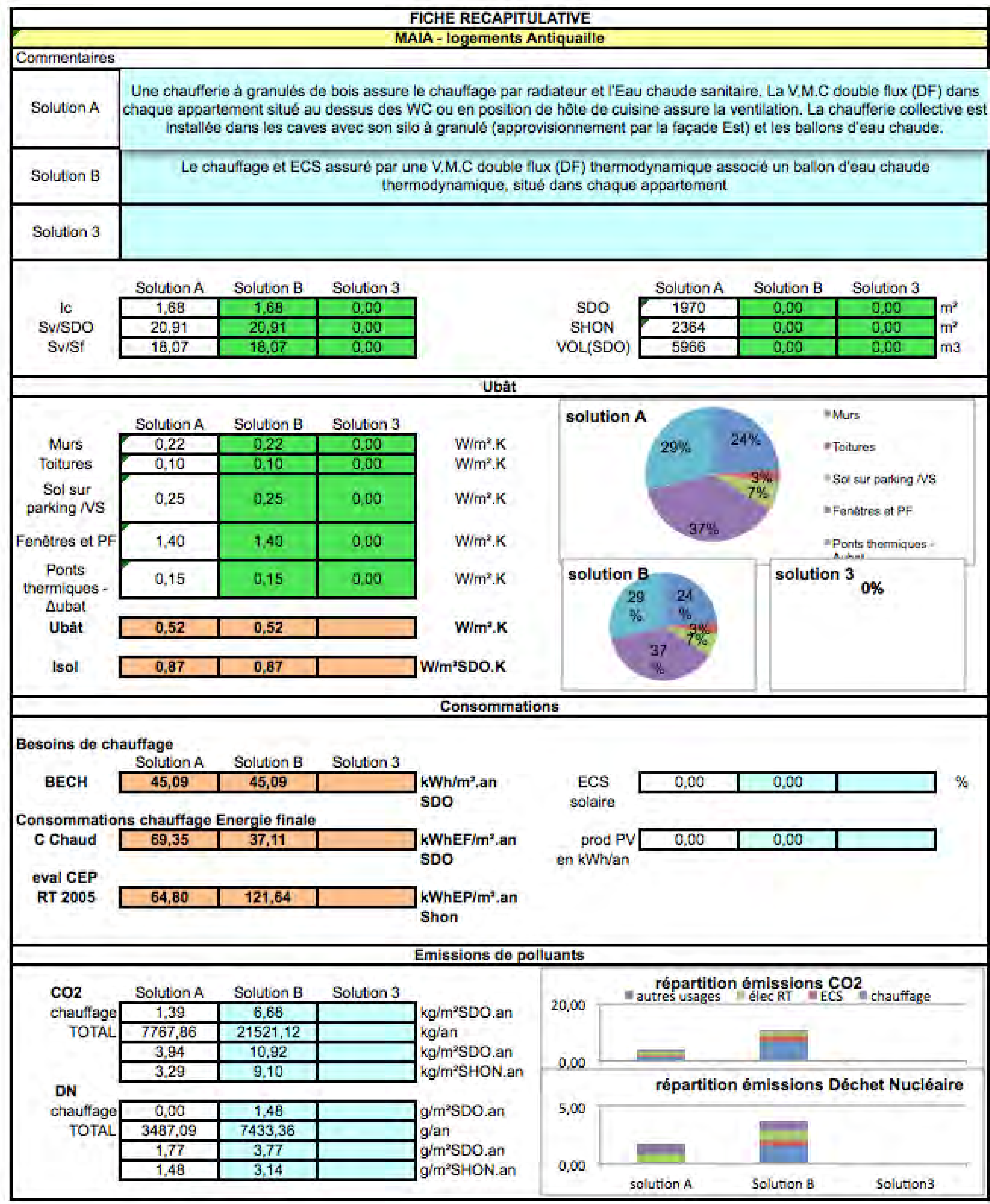


9 - la fiche de synthèse : intercalaire recap

Cette fiche vous permet de comparer différents scénario.



Arles, Théatre et au fond, arènne



FICHE RECAPITULATIVE

MAIA - logements Antiquaille

Commentaires

Solution A	Une chaufferie à granulés de bois assure le chauffage par radiateur et l'Eau chaude sanitaire. La V.M.C double flux (DF) dans chaque appartement situé au dessus des WC ou en position de hôte de cuisine assure la ventilation. La chaufferie collective est installée dans les caves avec son silo à granulé (approvisionnement par la façade Est) et les ballons d'eau chaude.
Solution B	Le chauffage et ECS assuré par une V.M.C double flux (DF) thermodynamique associé un ballon d'eau chaude thermodynamique, situé dans chaque appartement
Solution 3	

	Solution A	Solution B	Solution 3
Ic	1,68	1,68	0,00
Sv/SDO	20,91	20,91	0,00
Sv/Sf	18,07	18,07	0,00

	Solution A	Solution B	Solution 3	
SDO	1970	0,00	0,00	m²
SHON	2364	0,00	0,00	m²
VOL(SDO)	5966	0,00	0,00	m3

Ubât

	Solution A	Solution B	Solution 3	
Murs	0,22	0,22	0,00	W/m².K
Toitures	0,10	0,10	0,00	W/m².K
Sol sur parking /VS	0,25	0,25	0,00	W/m².K
Fenêtres et PF	1,40	1,40	0,00	W/m².K
Ponts thermiques - Δubat	0,15	0,15	0,00	W/m².K
Ubât	**0,52**	**0,52**		**W/m².K**
Isol	**0,87**	**0,87**		**W/m²SDO.K**

Consommations

Besoins de chauffage

	Solution A	Solution B	Solution 3	
BECH	**45,09**	**45,09**		**kWh/m².an SDO**

Consommations chauffage Energie finale

	Solution A	Solution B	Solution 3	
C Chaud	**69,35**	**37,11**		**kWhEF/m².an SDO**
eval CEP RT 2005	**64,80**	**121,64**		**kWhEP/m².an Shon**

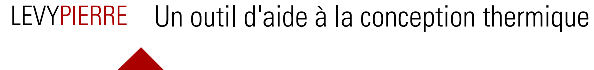
	Solution A	Solution B	Solution 3	
ECS solaire	0,00	0,00		%
prod PV en kWh/an	0,00	0,00		

Emissions de polluants

	Solution A	Solution B	Solution 3	
CO2				
chauffage	1,39	6,66		kg/m²SDO.an
TOTAL	7767,86	21521,12		kg/an
	3,94	10,92		kg/m²SDO.an
	3,29	9,10		kg/m²SHON.an
DN				
chauffage	0,00	1,48		g/m²SDO.an
TOTAL	3487,09	7433,36		g/an
	1,77	3,77		g/m²SDO.an
	1,48	3,14		g/m²SHON.an

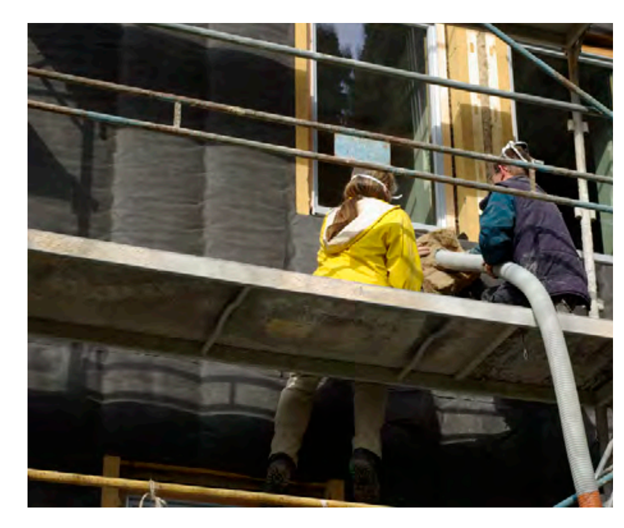
Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011



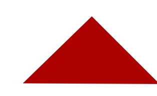
Architecture et thermique, un même destin.

La performance thermique globale d'un bâtiment dépend de la qualité architecturale, qui apportera la durabilité nécessaire à une performance sur une période longue. Concevoir un bâtiment qualifié de grande qualité architecturale, qui ne prenne pas en compte la dimension environnementale, est difficilement imaginable de nos jours.
Les deux destins sont donc liés par la recherche d'une qualité d'usage pour nos concitoyens.



Insuflation de la ouate de cellulose
Pierre Lévy, *La rénovation écologique* , op.cit. p 168

Maison Claudel, Detry & Lévy Architectes
Réhabilitation Passive

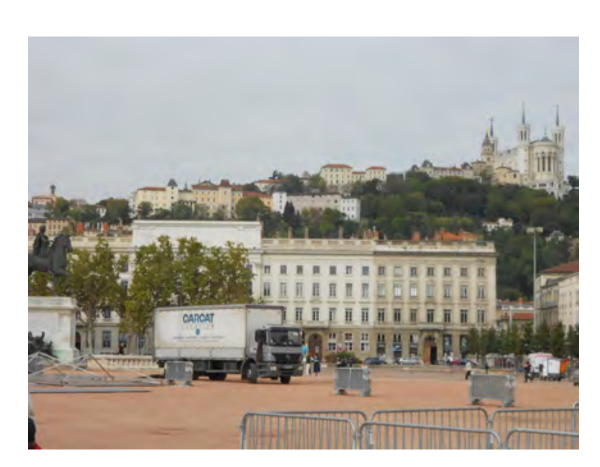




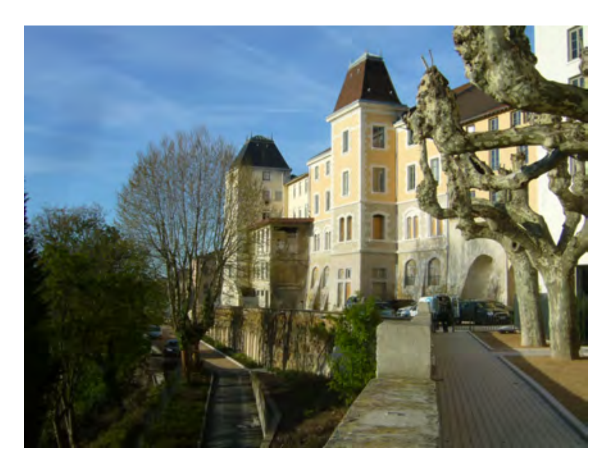
Partie 2-1 : Reconversion de l'hopital de l'Antiquaille en logements

Présentation de l'opération :

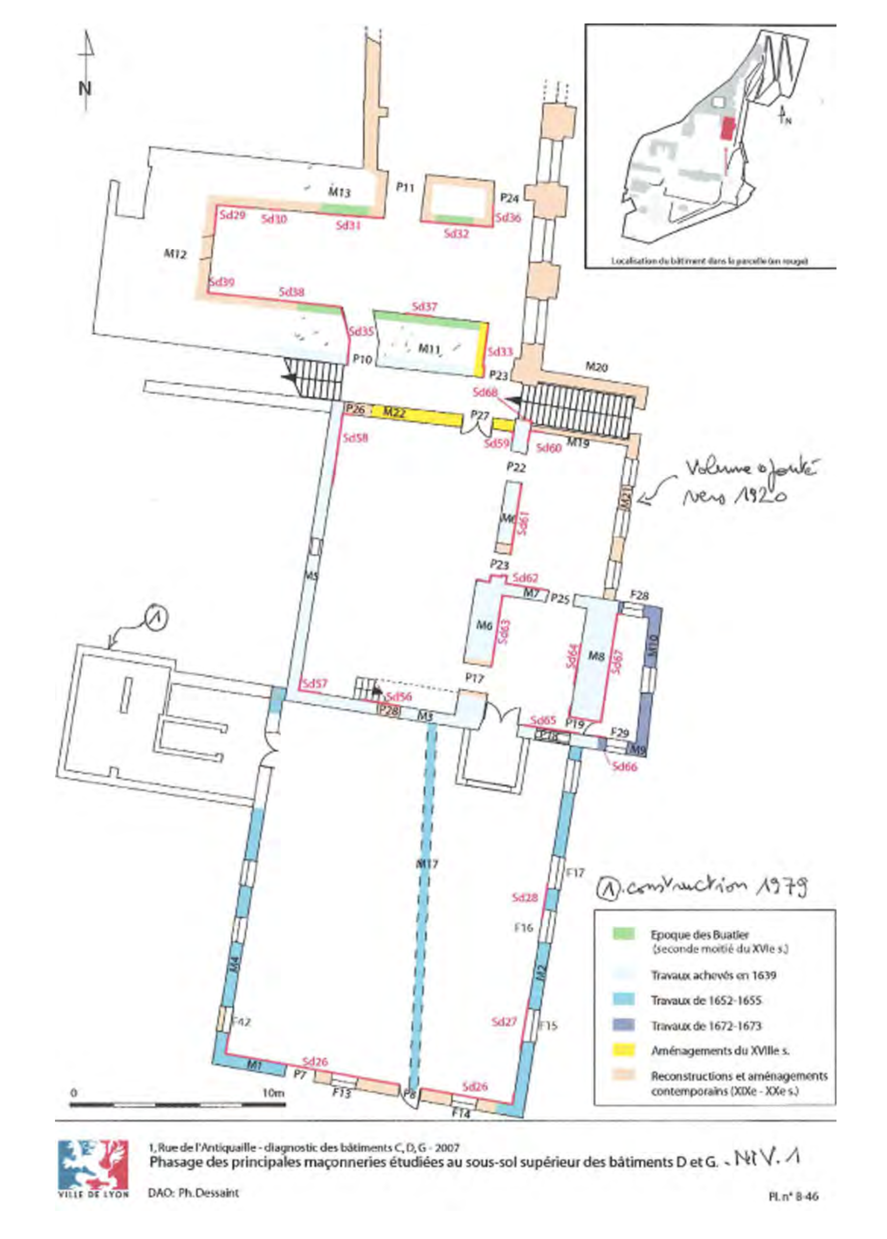
Maître d'ouvrage : MAIA
Architecte: **DETRY**&**LEVY**
Ingénieur structure : TECO
Economie : VOXOA
Fluides / thermique : SETAM
Acoustique : R. Starace
Conseils HQE: KATENE
Coût opération : 4.300.000,00 euros HT
Projet : 2011-2013



Vue de la colline de Fourvière depuis la place Bellecour, hyper centre de Lyon. En haut à gauche l'Antiquaille



Façade Est du bâtiment, côté ville



Plan niv. 1, Hypotese de chronologie relative des phases constructives, doc. S.M.A. (Service Municipal d'Archéologie, ville de Lyon)





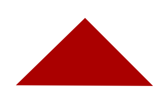


Images de l'intérieur, bâtiment D, état actuel en juillet 2011.



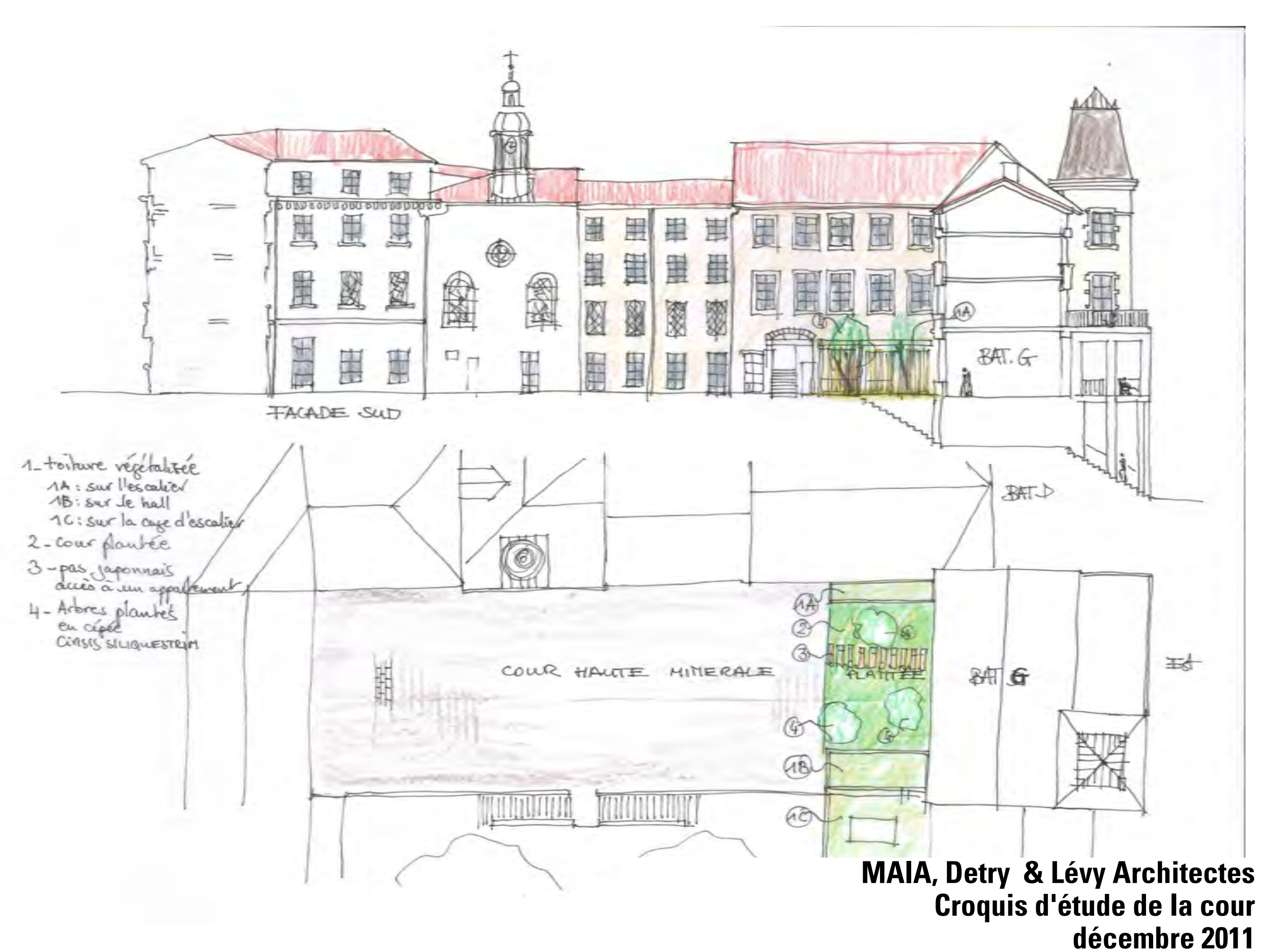
Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011

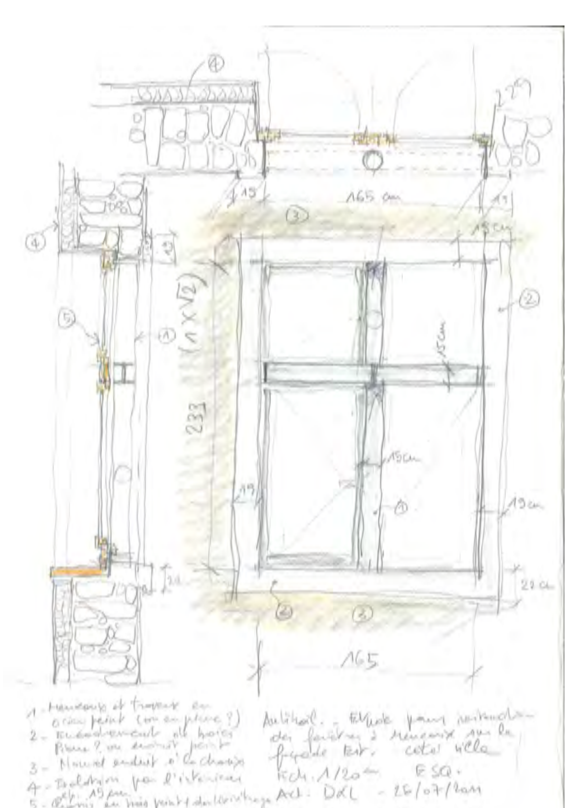




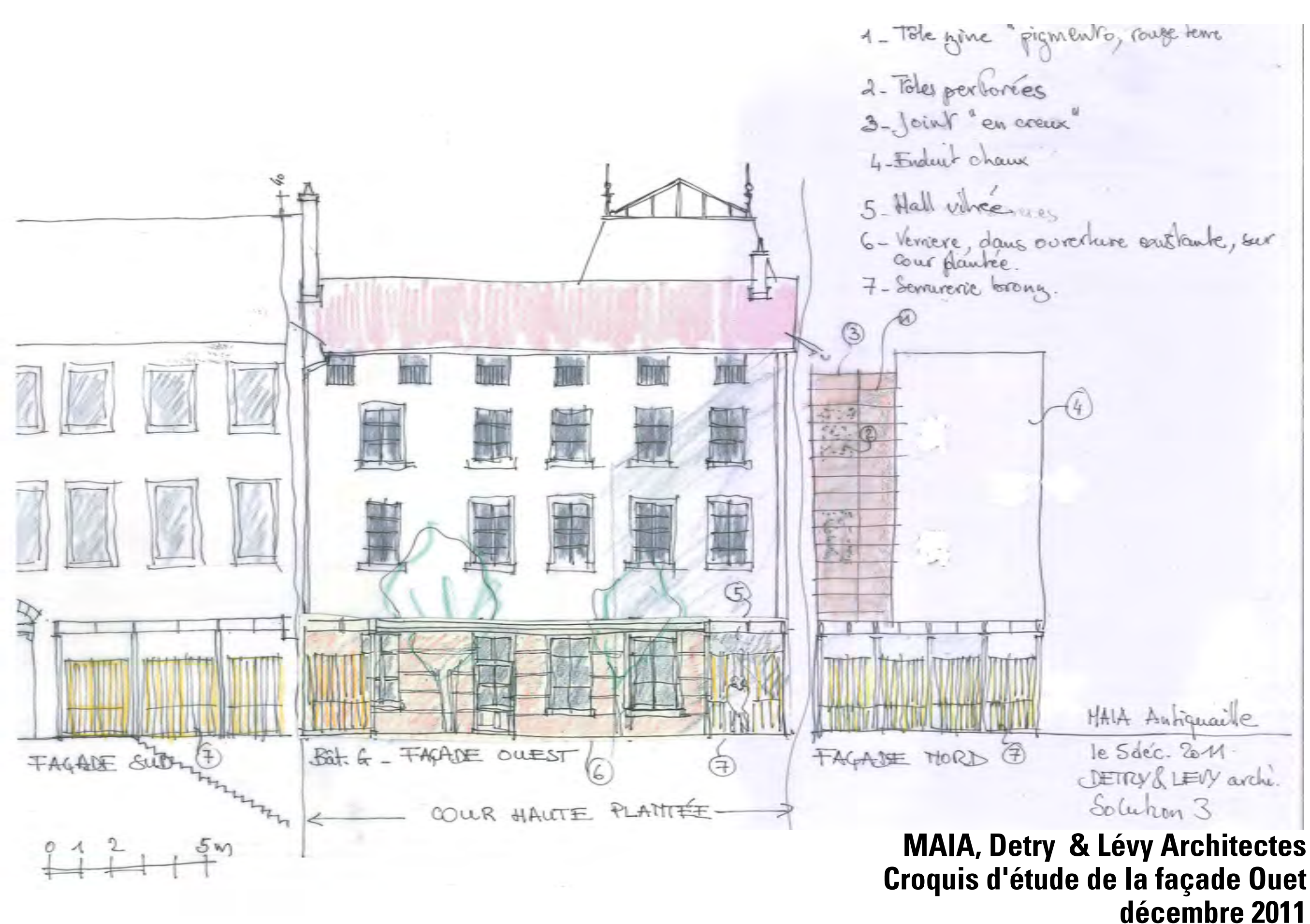
MAIA, Detry & Lévy Architectes
Croquis d'étude de la façade Est, reconversion des anciennes cuisines
septembre 2011



MAIA, Detry & Lévy Architectes
Croquis d'étude de la cour
décembre 2011



MAIA, Detry & Lévy Architectes
Croquis d'étude des ouvertures de la façade Est.
septembre 2011



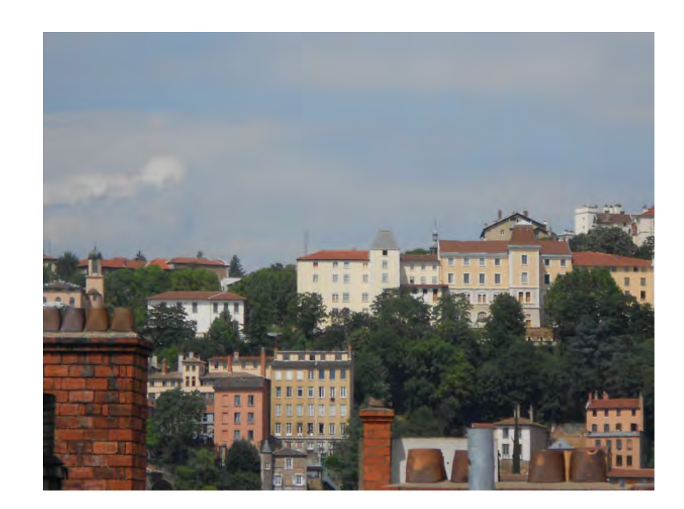
MAIA, Detry & Lévy Architectes
Croquis d'étude de la façade Ouet
décembre 2011



fig. 25croisées de pierre. L'irrégularité des façades est due aux diverses campagnes de travaux et au réemploi de bâtiments existants (maison de Pierre Sala, ensuite Buatier, couvent des Visitandines, HCL...



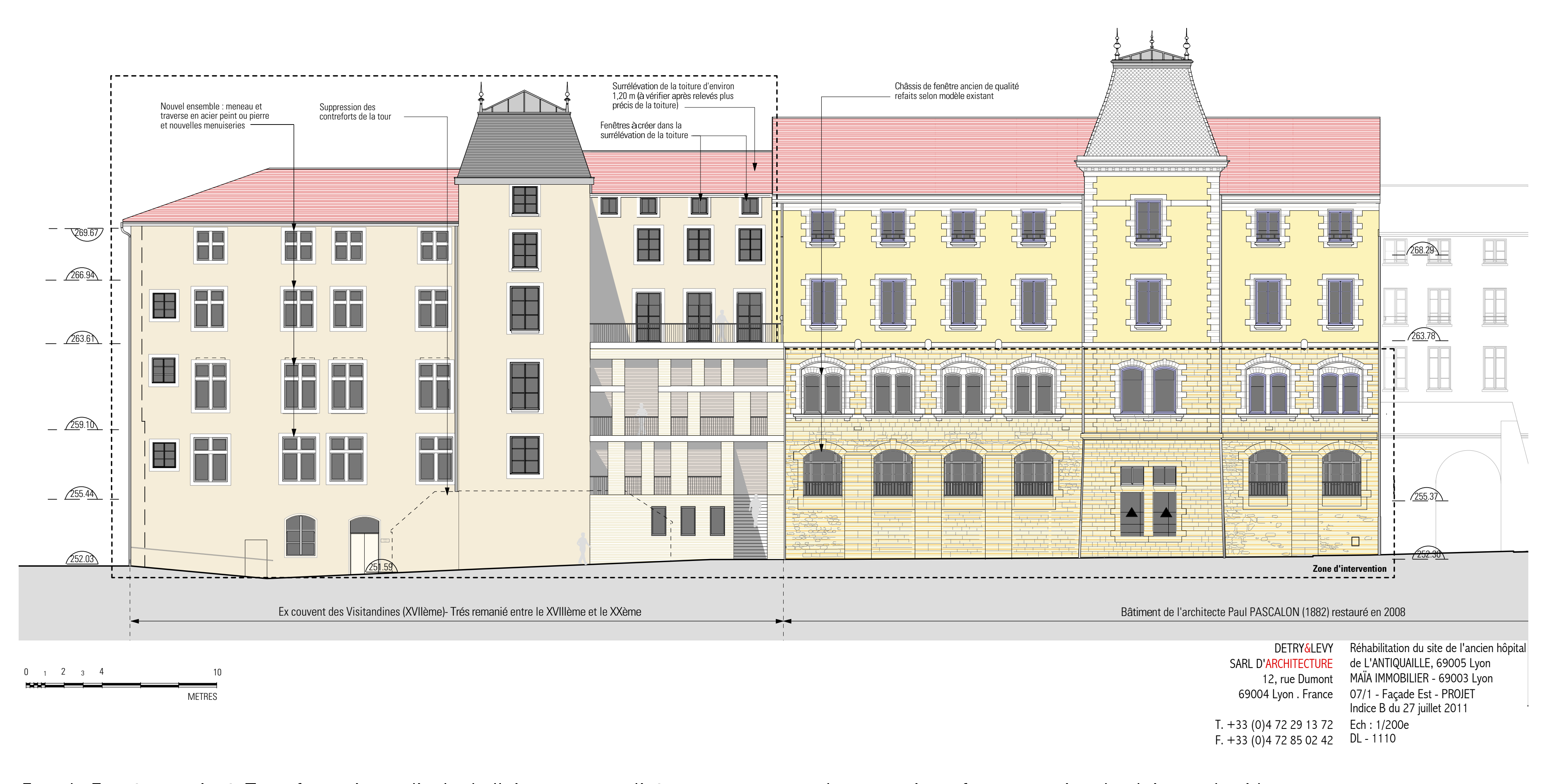
Vue depuis la ville, façade est photo 1924 (AHCL), in "L'antiquaille..."opcit p. 76. On note les 2 zones G-Sud (à gauche) et D-Nord avec la toiture trop basse. Au milieu, le bâtiment reconstruit par P. Pascalon



Vue de l'Antiquaille (bâtiments G et D) depuis les toitures de la place Bellecour.

Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011



Façade Est, état projeté. Transformation radicale de l'ajout sans qualité en un nouveau volume en pierre formant un jeu de pleins et de vides (balcons, terrasses); rétablissement des fenêtres à meneaux et traverses sur la façade; un travail d'analyse archéologique est prévu afin de vérifier la disposition des anciennes fenêtres (XVIIème) sous l'enduit actuel (enduit récent au ciment).



Images 3D. Phase esquisse, côté Est (vers la ville). Au milieu le nouveau volume en pierre et béton blanc, issu d'une transformation radicale de l'ancien volume des cuisines. 07. 2011





Isoler et chauffer un bâtiment ancien: Quel système choisir ?

Le présent document à pour objet de comparer deux solutions techniques de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

L'objectif de performance est le label BBC Rénovation, soit 96 kWhep/m2SHON.an

L'enveloppe du bâtiment est identique quelle que soit la solution technique retenue :

Isolation thermique :

Pour l'isolation des façades (côté intérieur des façades); l'isolation sera de 20 cm, soit 18 cm d'isolant + 2,6 cm pour deux plaques de plâtre posées croisées pour augmenter l'acoustique et l'inertie.
Technique préconisée : ouate de cellulose en projection humide (meilleure thermique d'été, suppression des circulations d'air entre le mur et l'isolant, diminution des risques de condensation contre le mur). Pose en 15 cm d'épaisseur sur une ossature (métal en base ou bois en option), pose d'un freine vapeur, pose d'une ossature secondaire (métal en base ou bois en option),pose de panneaux de 5 cm de ouate de cellulose, pose deux plaques de plâtre, **Umur = 0,22 W/m2.K**

Pour l'isolation des combles, pour les zones de combles habités (rampant): l'isolation sera de 30 cm, soit 28 cm d'isolant + 1,3 cm plaque de plâtre. L'isolation sera réalisée en deux couches, une première ossature contre la charpente avec 18 cm d'isolant, le freine vapeur et une deuxième ossature avec 10 cm d'isolant et la plaque de plâtre, **Utoiture = 0,10 W/m2.K**
Pour les zones de combles non habité (isolation à l'horizontale) isolation sera de 40 cm, toujours avec deux ossatures et deux couches d'isolant (par exemple 240 et 160 mm)
Isolant préconisé : laine de bois (meilleure thermique d'été).

Nota 1: l'isolation du mur Sud du bâtiment G pourrait moins isolé (uniquement 10 cm) compte tenue qu'il est mitoyen de la cage d'escalier de l'hôtel, donc un volume tempéré.
Nota 2 : les plafonds de l'immeuble D n'ont pas à être isolés du fait qu'il s'agit d'un mitoyen avec des appartements chauffés
Nota 3 : les couloirs sont inclus dans le volume chauffé. La cage d'escalier et l'ascenseur non.
Nota 4 : l'isolation sera réduite à 5+5 cm pour les séjours des appartements 19, 20 et 21 pour permettre la réutilisation des décorations intérieures après dépose.
Nota 5 : les voûtes des appartements des niveaux 0 et 1 nécessiteront une correction thermique de quelques cm d'épaisseur pour casser les ponts thermiques. Prévoir peut être un enduit chaux chanvre.

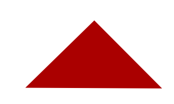
Isolation thermique des sols : au niveau 0 et niv. 1 (bâtiment D) , épaisseur entre 20 cm et 5 cm (emplacement difficile), avec une moyenne de 15 cm, matériaux compatibles avec les sols (type "Foamglass" ou équivalent), **Usol = 0,25 W/m2.K**

Nota 1 : l'isolation au sol du niveau 1, qui est a cheval entre un terre-plein et des voutes du niveau 0, passera au dessus de ces dernières.

Menuiseries bois double vitrage faiblement émissif (4-16-4), **Uw = 1,4 W/m2.K**

Ouate de cellulose projetée humide pour l'isolation intérieure
Formation RENEC

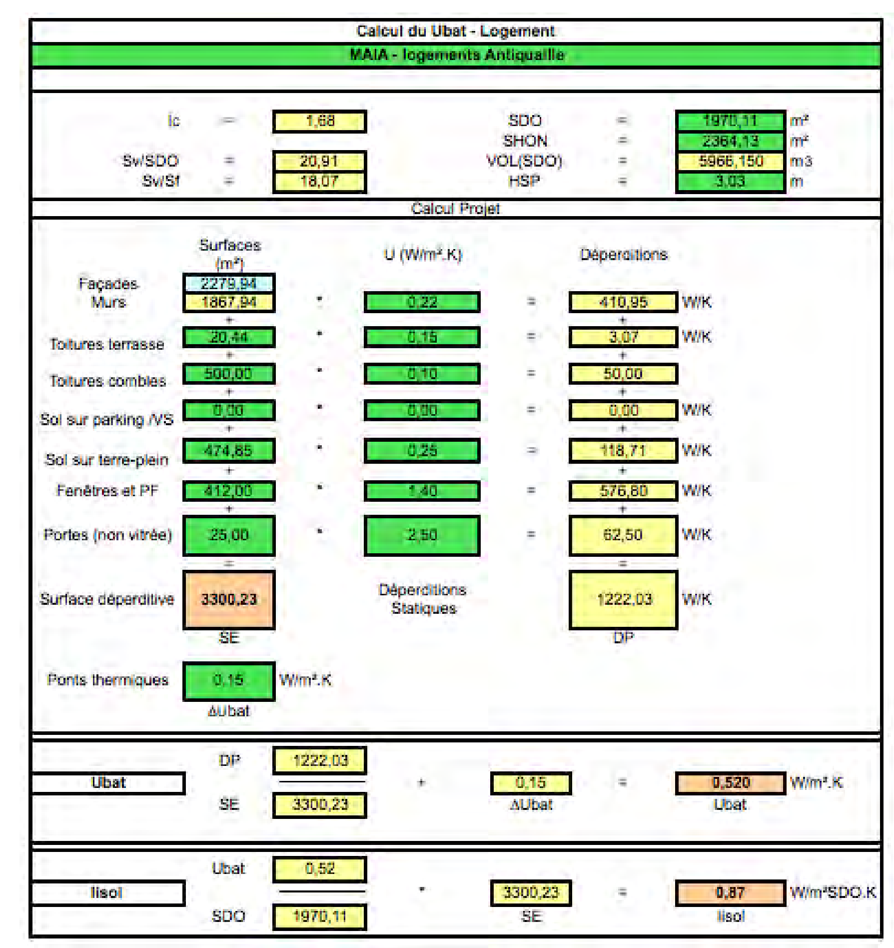
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011



Option triple vitrage : Uw = 0,8 W/m2.K

Protection solaire par Brise Soleil Orientable, sur les façade Est et Ouest.

Nous noterons que le projet d'isolation est relativement facile à mettre en œuvre dans les étages supérieurs (niveau 3, 4 et en combles). Par contre, pour les étages inférieurs (niveau 0, 1 et 2), il sera très difficile d'éviter les ponts thermiques des voutes. Les décors intérieurs des appartements 19, 20 et 21 freineront la volonté d'isoler de l'équipe de maîtrise d'œuvre.



Calcul du Ubat - Logement

MAIA - logements Antiquaille

Ic	=	1,68	SDO	=	1970,11 m²
			SHON	=	2364,13 m²
Sv/SDO	=	20,91	VOL(SDO)	=	5966,150 m3
Sv/Sf	=	18,07	HSP	=	3,03 m

Calcul Projet

	Surfaces (m²)		U (W/m².K)		Déperditions	
Façades	2279,94					
Murs	1867,94	*	0,22	=	410,95	W/K
Toitures terrasse	20,44	*	0,15	=	3,07	W/K
Toitures combles	500,00	*	0,10	=	50,00	
Sol sur parking /VS	0,00	*	0,00	=	0,00	W/K
Sol sur terre-plein	474,85	*	0,25	=	118,71	W/K
Fenêtres et PF	412,00	*	1,40	=	576,80	W/K
Portes (non vitrée)	25,00	*	2,50	=	62,50	W/K
Surface déperditive	3300,23 (SE)		Déperditions Statiques		1222,03 (DP)	W/K
Ponts thermiques	0,15 (ΔUbat) W/m².K					

Ubat	DP 1222,03 / SE 3300,23	+	0,15 (ΔUbat)	=	0,520 (Ubat)	W/m².K
Iisol	Ubat 0,52 / SDO 1970,11	*	3300,23 (SE)	=	0,87 (Iisol)	W/m²SDO.K

BaO-V3.doc

Ventilation double Flux

Les deux solutions disposeront d'une ventilation double flux individuelle. Il y aura donc des gaines verticales pour desservir les logements, puis dans les appartements, des gaines horizontales pour extraire l'air vicié et souffler de l'air neuf. Par contre, la technologie de la ventilation diffèrera suivant les solutions.

Chauffage, ECS, ventilation / Point sur les 2 solutions techniques envisagées



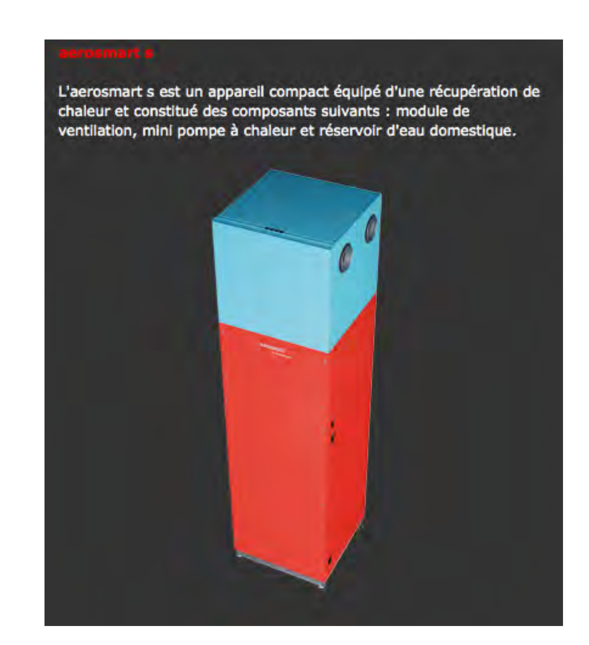
Habitat BVS, Propières, remplissage du silo de granulés

Solution A - BOIS : une chaufferie à granulés de bois assure le chauffage par radiateur et l'Eau chaude sanitaire. La solution de chauffage par planchers chauffant basse température est abandonnée compte tenu du très bon niveau d'isolation des appartements et de la difficulté technique d'installer des planchers chauffants sur les planchers existants. La V.M.C double flux (DF) dans chaque appartement, située au dessus des WC ou en position de hôte de cuisine, assure la ventilation.
La chaufferie collective est installée dans les caves avec son silo à granulé (approvisionnement par la façade Est) ainsi que les ballons d'eau chaude.

Avantages : utilisation d'énergie renouvelable, réduction de l'usage de l'électricité, pas d'espace pris dans les appartements.

Inconvénients : surface de la chaufferie prise au détriment des caves, système collectif nécessitant une gestion par le syndic, nécessité de réaliser un conduit sur toute la hauteur de l'immeuble (Ventilation haute et conduit de fumée peuvent être dans un seul tuyau concentrique), pas de refroidissement actif (Le rafraîchissement se fait naturellement par les fenêtres , les appartements traversant seraient favorisés).

Eléments bloquants à vérifier : accès du camion par la façade Est pour l'alimentation en granulé ne permettant pas l'approvisionnement de la chaudière, accès de la chaufferie en général (possibilité de passer par l'ascenseur, donc avoir un double accès). Suppression des caves.



Ventilation Drexel & Weiss
source:Drexel-Weiss.at

Solution B - DF PAC: Le chauffage et ECS assuré par une V.M.C double flux (DF) munie d'une Pompe à chaleur (PAC) associé un ballon d'eau chaude, situé dans chaque appartement.

Avantages : pas de besoin du local de la chaufferie, possibilité d'un rafraîchissement en été, production chaude d'eau décentralisée (évite les pertes dans les réseaux, probablement assez importante compte tenu de la disposition de ce bâtiment existant), système individualisé.

Inconvénients : l'équipement technique est assez volumineux (chez ALDES : boîte de 90 x 75 x h26,5cm pour d'échangeur pouvant être fixé en plafond et un ballon ECS diam. 70 cm , ht 120 cm. Le ballon, dans son placard, prend presque 1 m2 dans chaque appartement. Possibilité de réduire la taille de ces VMC DF thermodynamique en choisissant du matériel autrichien (+ compact et performant), marque DREXEL & WEISS; la surface « mangée » par l'équipement est une surface noble.
Usage important de l'énergie électrique, forte production de déchets nucléaire.

Eléments bloquants à vérifier : coût excessif de l'ensemble, l'incapacité à passer dans l'objectif de performance BBC rénovation à cause de l'importance de l'usage de l'électricité et de son coefficient de transformation en énergie primaire et des résultats obtenus en phase esquisse, difficultés administratives pour faire valider la solution de chauffage, du fait de l'absence de régulation de chauffage pièce par pièce, le manque de confort pour les appartements des étages inférieurs.

...

Nous avons étudié les deux solutions avec la Boite à Outil de Tribu, afin d'en comparer les performances avec l'objectif de choisir au démarrage de la phase APD, début 2012.

Solution variante A bis : Mettre une chaudière gaz pour l'eau chaude sanitaire et en complément de la chaudière à granulé pour les jours les plus froids. Cette dernière aura un régime de fonctionnement plus constant. Une solution chaufferie gaz a été étudiée avec la Boite à Outil. Cette dernière se place à mi-chemin en terme de consommation entre les solution bois et DF PAC.

Solution variante B bis : Mettre des cheminées ou poêles granulés bois dans les grands appartements, pour avoir un apport de chaleur issue d'énergie renouvelable pouvant être exploitable par la ventilation double flux. L'inconvéniant est que cette disposition serait souhaitable pour les appartements des niveaux 0 et 1 alors que ces niveaux sont difficilement équipables de gaines de cheminées nécessaires à des poêles. Cette solution suppose aussi une acceptation des acheteurs, un stockage du combustible,…

Nota: la surface habitable "consommée" par l'isolation (en 20 cm) correspond environ à la surface créée par la surélévation de la toiture Nord du bâtiment G.

Conclusion :

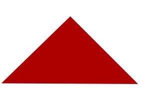
Le calcul thermique montre que la solution chaufferie bois est préférable du point de vue énergétique et environnemental. L'énergie primaire consommée est deux fois moindre (64 pour 124 kWhep/m2SHON.an), les émissions de CO2 sont divisé de moitié et les déchets nucléaires réduit de deux tiers (voir figure page suivante).

Si nous tenons compte des valeurs physique réelles, l'écart des consommations augmente entre les deux solutions. La solution bois a une consommation tout usage plus de deux fois meilleure (de 95 kWhep/m2SHON.an pour le bois alors que la solution DF PAC consomme 212 kWhep/m2SHON.an) .

...

SOLUTIONS	A réglementaire BOIS	B réglementaire DF PAC	A physique BOIS	B physique DF PAC
Consommation globale kWh/m2SHON.an	114	171	95	212
proportion	100	150	100	223

L'usage de la Boite à Outil reste adapté a un projet complexe comme celui-ci. Les temps de saisie ne sont pas trop longs, les résultats sont rapides à obtenir. C'est un outil de médiation entre architectes, ingénieurs et maître d'ouvrage, permettant d'aborder un nombre important de sujets constituant le projet.





Façade Est du bâtiment, côté ville

FICHE RECAPITULATIVE

MAIA - logements Antiquaille

Commentaires

Solution Abis GAZ	Une chaufferie GAZ pour le chauffage et ECS
Solution A BOIS	Une chaufferie à granulés de bois assure le chauffage (chauffage par radiateur et / ou planchers chauffant BT) et l'Eau chaude sanitaire. La V.M.C double flux (DF) dans chaque appartement situé au dessus des WC ou en position de hôte de cuisine assure la ventilation. La chaufferie collective est installée dans les caves avec son silo à granulé (approvisionnement par la façade Est) et les ballons d'eau chaude.
Solution B DF PAC	Le chauffage et ECS assuré par une V.M.C double flux (DF) thermodynamique associé un ballon d'eau chaude thermodynamique, situé dans chaque appartement

	Solution A bis GAZ	Solution A BOIS	Solution B DF-PAC
Ic	1,68	1,68	1,68
Sv/SDO	20,91	20,91	20,91
Sv/Sf	18,07	18,07	18,07

	Solution Abis	Solution A	Solution B	
SDO	1970	0,00	0,00	m²
SHON	2364	0,00	0,00	m²
VOL(SDO)	5966	0,00	0,00	m3

Ubât

	Solution A bis	Solution A	Solution B	
Murs	0,22	0,22	0,22	W/m².K
Toitures	0,10	0,10	0,10	W/m².K
Sol sur parking /VS	0,25	0,25	0,25	W/m².K
Fenêtres et PF	1,40	1,40	1,40	W/m².K
Ponts thermiques - Δubat	0,15	0,15	0,15	W/m².K
Ubât	**0,52**	**0,52**	**0,52**	**W/m².K**
Isol	**0,87**	**0,87**	**0,87**	**W/m²SDO.K**

Consommations

Besoins de chauffage

	Solution A bis	Solution A	Solution B	
BECH	**45,09**	**45,09**	**45,09**	**kWh/m².an SDO**

ECS solaire	0,00	0,00		%
prod PV en kWh/an	0,00	0,00		

Consommations chauffage Energie finale

	Solution A bis	Solution A	Solution B	
C Chaud	**58,95**	**69,35**	**37,11**	**kWhEF/m².an SDO**
eval CEP RT 2005	**85,97**	**64,80**	**121,64**	**kWhEP/m².an Shon**

Emissions de polluants

CO2	Solution A bis	Solution A	Solution B	
chauffage	13,56	12,48	6,68	kg/m²SDO.an
TOTAL	42911,30	39807,47	21521,12	kg/an
	21,78	20,21	10,92	kg/m²SDO.an
	18,15	16,84	9,10	kg/m²SHON.an
DN				
chauffage	0,00	2,70	1,48	g/m²SDO.an
TOTAL	3487,09	11497,00	7433,36	g/an
	1,77	5,84	3,77	g/m²SDO.an
	1,48	4,86	3,14	g/m²SHON.an

Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011



Partie 2-2 : Une maison individuelle, de la basse consommation au Passif

Emeline Richard - Formation ENSAL QEB 2008 - Mémoire soutenu le 23 janvier 2009

Le postulat de ma consoeur : construire une maison bioclimatique, dans un bois, très ouverte sur l'extérieur. Elle l'exprime de la manière suivante :

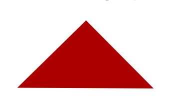
« La valeur du rapport surface vitrée/surface habitable doit être comprise entre 16 et 18% (d'après les ingénieurs)
La valeur du rapport surface vitrée/surface habitable du projet est de : 50.3 / 121.8 = 0.41 = 41%

Le projet est très vitré. Cela peut bien évidemment paraître contradictoire dans un projet se voulant performant thermiquement, mais je souhaite tout de même conserver cette particularité du projet pour faire les simulations, le site se prêtant à de grandes ouvertures. Nous verrons par les essais qui suivent s'il est envisageable ou non de garder ces importantes surfaces vitrées. »1

Ma consoeur utilise la Boite à Outil de Tribu, en dix scénario, d'un projet moyennement isolé à un projet répondant au label Passif. Elle décrit les niveaux d'isolation, les installations techniques, les éléments variants d'une solution à l'autre et les résultats obtenus. Son travail est extrêmement pédagogique, il permet de comprendre les causes des améliorations et identifie les leviers pouvant être actionnés.



[1] Page 21 de son mémoire, publié sur le site internet de l'Ecole d'Architecture de Lyon - consultation du 23 novembre 2011





chambre

salle à manger

salon

cuisine

agence

local technique

COUPE LONGITUDINALE – échelle 1/100

Organisation spatiale

SURFACE : SDO : 121.8 m²
SHON : 139.3 m²

Nous verrons plus loin que le projet peut être transformé selon les besoins. La configuration de base est ici présentée.

Configuration de base : 2 personnes + agence d'architecture au N-1

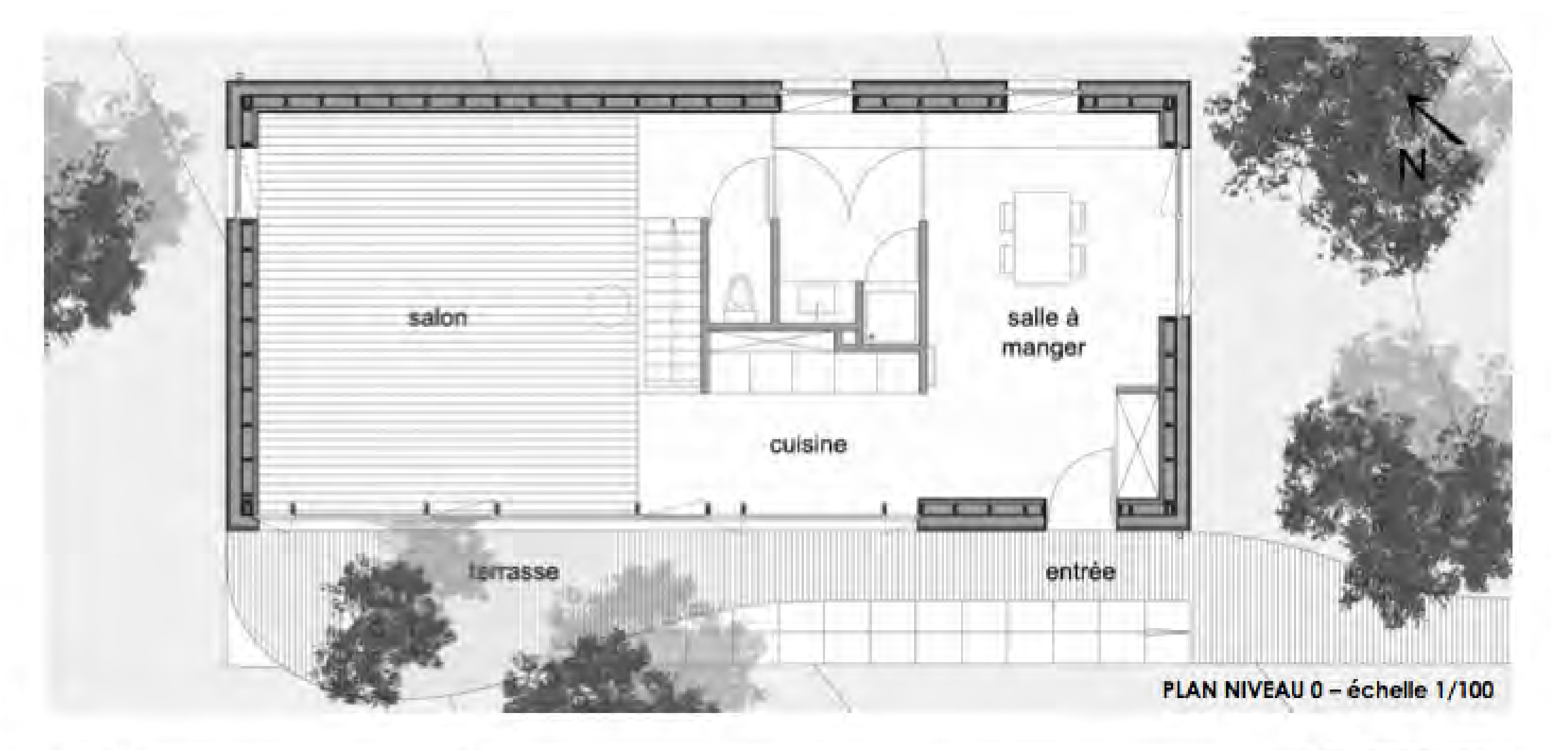
Les pièces de vie sont orientées au sud-ouest.

Toutes les pièces humides et techniques sont regroupées au centre du volume habitable et se superposent de façon à limiter réseaux et déperditions.

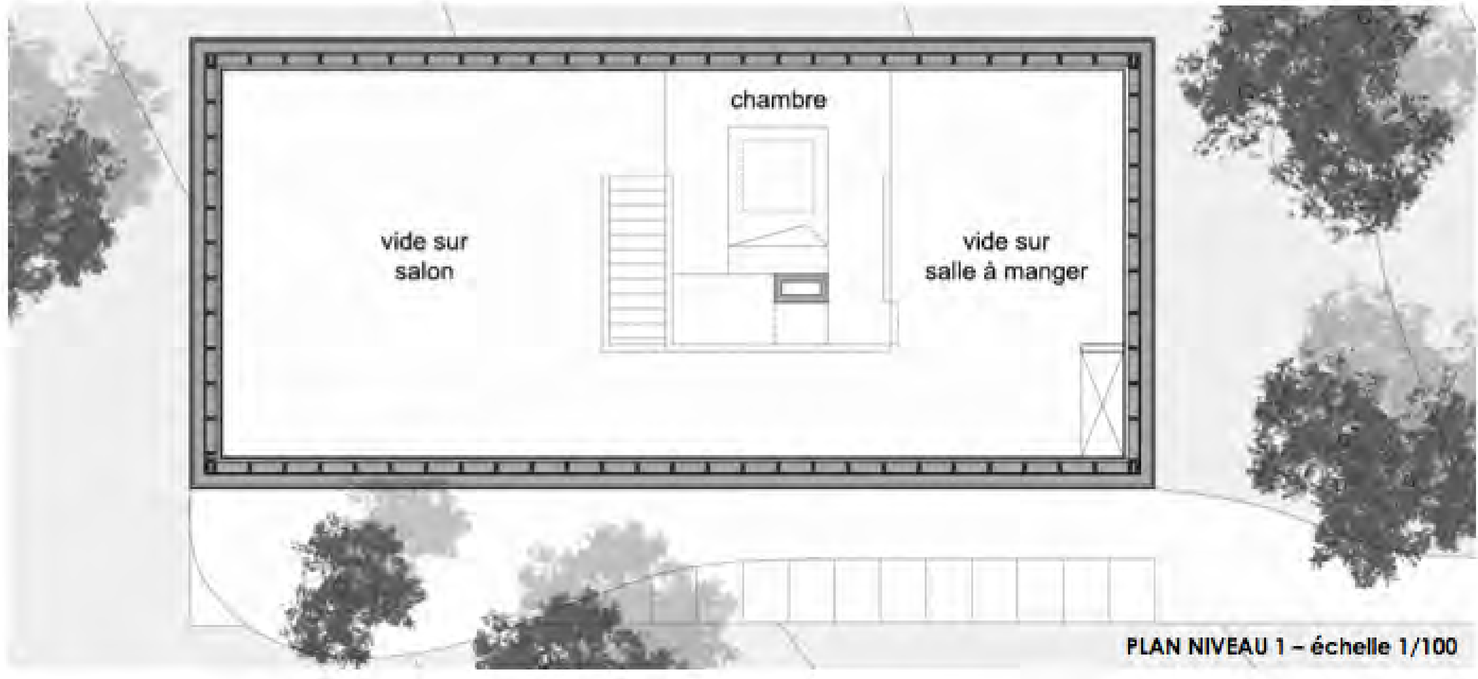
Le niveau 0 est un volume ouvert ponctué par le bloc humide. La circulation au nord cumule les fonctions : la salle de bain placard utilise l'espace du couloir comme extension.

Le niveau 1 est une chambre ouverte sur le volume du N0 et éclairée par une fenêtre de toit au nord.





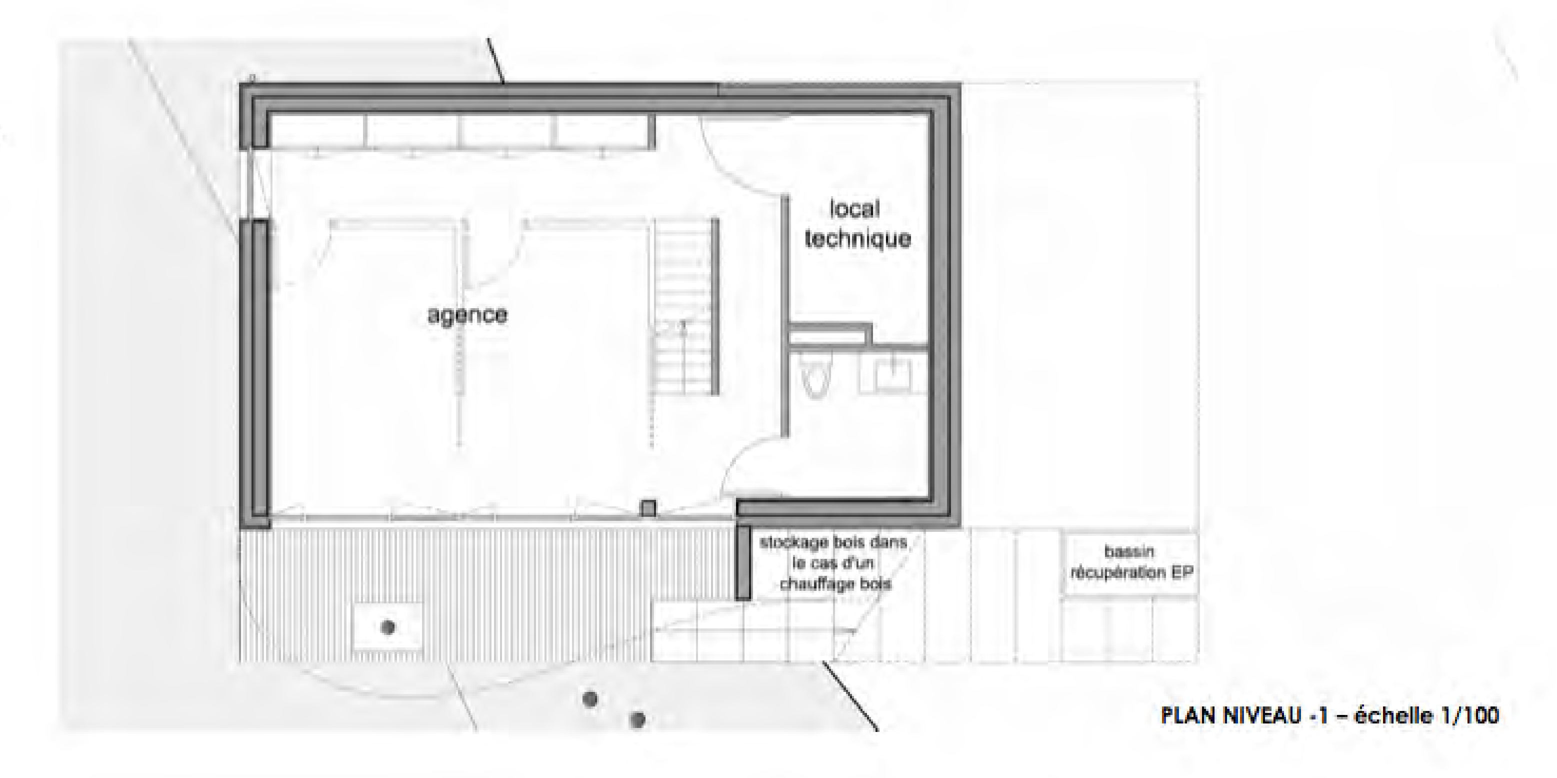
PLAN NIVEAU 0 – échelle 1/100



PLAN NIVEAU 1 – échelle 1/100

Le niveau –1 accueille l'agence dans la configuration de base. Deux chambres peuvent être crées si besoin.

Les ouvertures en façade sont très différenciées selon l'orientation. Très vitré au sud-ouest, le projet se referme sur les façades nord-est et nord-ouest.



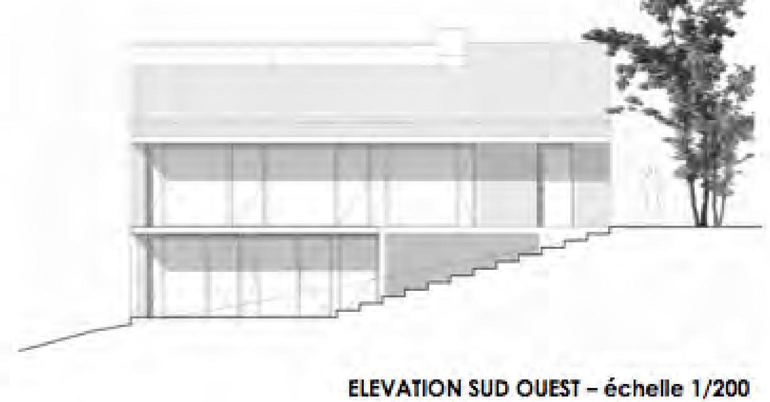
PLAN NIVEAU -1 – échelle 1/100



ELEVATION SUD EST – échelle 1/200



ELEVATION NORD OUEST – échelle 1/200



ELEVATION SUD OUEST – échelle 1/200



ELEVATION NORD EST – échelle 1/200

Scénarios « Boîte à Outils »

OBJECTIF BBC-Effinergie

SCENARIO 0 : BASE

Le scénario de base affiche déjà de bonnes performances au niveau de l'enveloppe, cela faisant parti des volontés initiales de ce travail.

Murs
Murs à ossature bois avec 25 cm de ouate de cellulose + bardage bois
U= 0.131 W/(m²K)

Toiture
Ossature bois avec 25 cm de ouate de cellulose
U= 0.153 W/(m²K)

Sol sur terre-plein
Dallage béton + chape + 18 cm de polystyrène en sous face
U= 0.149 W/(m²K)

Fenêtres et Portes-fenêtres
Double vitrage clair à basse émissivité
$U_{châssis+vitrage}$= 1.8 W/(m²K) Transmission lumineuse : 70% Facteur solaire : 55%

Porte d'entrée
U= 3 W/(m²K)

Chaudière à bois bûche avec ballon à hydroaccumulation (production ECS)

Inertie : plancher bas béton > classe d'inertie moyenne

VMC double flux avec échangeur à plaques (rendement : 40%)

Perméabilité à l'air ≤ 0,6m³/h.m²

RESULTATS

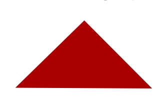
Besoins de chauffage : 54 $kWh/m^2_{SHAB}.an$

Consommation globale en énergie primaire : 85 $kWh/m^2_{SHAB}.an$
74 $kWh/m^2_{SHON}.an$

Production de CO_2 : 404 kg/an soit 2.9$kg/m^2_{SHON}/an$

Le choix de la chaudière à bois bûche avec ballon à hydroaccumulation (production ECS) est lié à la situation de la maison dans une forêt. Cette chaudière permet d'utiliser les déchets de bois de la parcelle pour le chauffage. Comme vu précédemment, cette parcelle fourni par les déchets végétaux qu'elle produit (branches tombées, arbres morts,...) le bois de chauffage de deux foyers comprenant pour l'un une chaudière à bois (chauffage + préchauffage de l'ECS), pour l'autre un poêle (chauffage), et serait en mesure de fournir le bois de chauffage du projet en complément.

Les besoins de chauffage étant ici faibles, une chaudière de 4.5 à 15 kW sera utilisée (un peu trop puissante mais difficile de trouver en-dessous). Afin que le rendement reste bon, elle sera utilisée à plein régime et le surplus d'énergie sera stocké dans le ballon.



OBJECTIF BBC-Effinergie

SCENARIO 2

Murs
Murs à ossature bois avec 30 cm de ouate de cellulose + bardage bois
U= 0.111 W/(m²K)

Toiture
Ossature bois avec 35 cm de ouate de cellulose
U= 0.112 W/(m²K)

Sol sur terre-plein
Dallage béton + chape + 23 cm de polystyrène en sous face
U= 0.118 W/(m²K)

Fenêtres et Portes-fenêtres
Double vitrage clair à basse émissivité
$U_{châssis+vitrage}$= 1.8 W/(m²K) Transmission lumineuse : 70% Facteur solaire : 55%

Porte d'entrée
U= 3 W/(m²K)

Chaudière à bois bûche avec ballon à hydroaccumulation (production ECS).

Inertie : plancher bas béton > classe d'inertie moyenne

VMC double flux avec échangeur à plaques (rendement : 40%)

Perméabilité à l'air ≤ 0,6m³/h.m²

RESULTATS

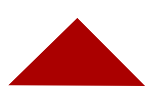
Besoins de chauffage : 50 kWh/m^2_{SHAB}.an

Consommation globale en énergie primaire : 81 kWh/m^2_{SHAB}.an
71 kWh/m^2_{SHON}.an

Production de CO_2 : 394 kg/an soit 2.8kg/m^2_{SHON}/an

L'épaississement de l'isolant de 5 cm pour les murs et le sol, et de 10 cm en toiture permet une réduction de la consommation globale en énergie primaire de 3 kWh/m^2_{SHON}.an par rapport au scénario 0. Le résultat est intéressant, mais toutefois surprenant : je pensais que la modification de ce facteur aurait plus de poids sur le bilan de consommation en énergie primaire.

Cette option est validée pour la suite des essais.



OBJECTIF BBC-Effinergie

SCENARIO 6

Murs
Murs à ossature bois avec 30 cm de ouate de cellulose + bardage bois
U= 0.111 W/(m²K)

Toiture
Ossature bois avec 35 cm de ouate de cellulose
U= 0.112 W/(m²K)

Sol sur terre-plein
Dallage béton + chape + 23 cm de polystyrène en sous face
U= 0.118 W/(m²K)

Fenêtres et Portes-fenêtres
Double vitrage clair à basse émissivité + argon
$U_{châssis+vitrage}$= 1.375 W/(m²K) Transmission lumineuse : 70% Facteur solaire : 55%

Porte d'entrée
U= 1 W/(m²K)

Chaudière à bois bûche avec ballon à hydroaccumulation (production ECS).

Inertie : planchers bas et haut béton > classe d'inertie lourde

VMC double flux avec échangeur rotatif (rendement : 70%)

Perméabilité à l'air ≤ 0,6m³/h.m²

RESULTATS

Besoins de chauffage : 29 kWh/m^2_{SHAB}.an

Consommation globale en énergie primaire : 58 kWh/m^2_{SHAB}.an
50 kWh/m^2_{SHON}.an

Production de CO_2 : 338 kg/an soit 2.4kg/m^2_{SHON}/an

Un seul poste, la porte d'entrée, a encore un coefficient de transmission thermique U élevé par rapport aux autres éléments de l'enveloppe.
Le remplacement de la porte standard par une porte isolée avec un U=1W/(m²K) nous permet d'atteindre une consommation globale en énergie primaire de 50 kWh/m^2_{SHON}.an.

LABEL BBC-effinergie ATTEINT !

OBJECTIF PASSIVHAUS

SCENARIO 10

Murs
Murs à ossature bois avec 30 cm de ouate de cellulose + bardage bois
U= 0.111 W/(m²K)

Toiture
Ossature bois avec 35 cm de ouate de cellulose
U= 0.112 W/(m²K)

Sol sur terre-plein
Dallage béton + chape + 23 cm de polystyrène en sous face
U= 0.118 W/(m²K)

Fenêtres et Portes-fenêtres
Triple vitrage basse émissivité + krypton
$U_{châssis+vitrage}$= 0.99 W/(m²K) Transmission lumineuse : 70% Facteur solaire : 55%

Porte d'entrée
U= 1 W/(m²K)

Chauffage : Système « compact » (Puissance : 1.5 kW) pour la production d'eau chaude, la ventilation et le préchauffage de l'air entrant (rdt : 80%). Capteurs solaires pour l'ECS et capteurs photovoltaïques pour l'appoint pour l'appoint en électricité du système compact.

Inertie : planchers haut/bas béton+autres parois > classe d'inertie très lourde

Perméabilité à l'air ≤ 0,6m³/h.m²

RESULTATS

Besoins de chauffage : 16 $kWh/m^2_{SHAB}.an$

Consommation globale en énergie primaire : 81 $kWh/m^2_{SHAB}.an$
71 $kWh/m^2_{SHON}.an$

Production de CO_2 : 409 kg/an soit 2.9 $kg/m^2_{SHON}/an$

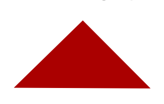
Les kWh sont de plus en plus difficiles à gagner.

Les besoins en chauffage sont quasiment nuls.

La mise en place d'un système « compact » assurant la production d'eau chaude, la ventilation et le préchauffage de l'air entrant avec un rendement de 80% permet de gagner 1 kWh sur les besoins de chauffage.

Voir Principe du système compact sur la page suivante.

Ce système nécessite un appoint solaire pour l'ECS et un appoint électrique pour les jours où les besoins sont plus importants. Les capteurs solaires thermiques et photovoltaïques sont donc conservés avec ce système.



Conclusion :

Ma consoeur a "tenu" architecturalement son projet, elle a compris sur quel élément constructif elle pouvait jouer pour compenser l'handicap thermique des grandes baies vitrées.

« Architecturalement, les éléments les plus marquants sont l'épaississement des parois, la recherche d'inertie (mise à nu du béton, passage du bois au béton pour l'escalier, cloisonnements brique), et les éléments mis en place pour la ventilation nocturne estivale (portes de ventilation en façade). Assez étonnamment, le projet est arrivé au passif sans diminution de la surface des parois vitrées, un des éléments auxquels je tenais ».1

Cet exemple illustre bien l'usage que l'on peut faire de cette feuille de calcul et tout le bénéfice que peut en tirer un architecte.



[1] Page 44 du mémoire.



Partie 2-3 : Un programme de logements collectifs : quelle forme urbaine ?

Thierry COQUET – Maguet SABBAGH
Formation QEB 12 de l'ordre des Architectes Rhône-Alpes
Mars 2011

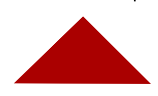
Mes confrères cherchent dans ce travail à valider une forme urbaine différente de la disposition simpliste Nord-Sud de l'architecture bioclimatique. Ils vont tester plusieurs scénarios et rechercher à valider leur intuition et enfin quantifier les écarts entre plusieurs propositions. Le travail porte sur le coeur d'un village de l'Ain, dans le pays de Gex, à ECHENEVEX. Voici comment ils présentent leur travail[1]:

Comment arriver au meilleur rapport performance climatique / qualité urbaine ?

Nous partons d'une demande réelle sur laquelle nous seront amenés à travailler dans les prochains mois : le projet de construction d'un ensemble de 20 logements en centre village (Echenevex 01)

Nous chercherons comment allier contraintes urbaines, historiques d'un centre bourg traditionnel et démarche environnementale du projet.

[1] Pierre Lévy dispose dans son agence d'environ 200 mémoires de fin d'étude de formation continue Qualité Environnementale du Bâti. Les textes, photographies et plans sont extraits du mémoire de MM COQUET et SABBAGH. Les mémoires de la formation QEB et RENEC de l'Ensal sont disponibles sur le site internet de l'Ecole d'architectre de Lyon, ceux de la formation de l'Ordre des arcchitectes en Rhône-Alpes sont disponibles dans les locaux de l'Ordre sur demande.



Leurs questionnements portent avant tout sur la qualité de l'architecture et de l'urbanisme. Ils ne veulent pas se faire imposer des solutions « toutes faites », ils recherchent des réponses circonstanciées et quantifiées pour jouir de l'indépendance de jugement décrite dans la première partie de cet exposé.

Ils définissent l'enjeu de leur travail de la manière suivante :

> Ce travail nous amènera à poser quelques questions et à tenter d'y proposer des éléments de réponses
>
> – L'orientation sud est-elle la seule alternative pour un bâtiment performant d'un point de vue des déperditions et des apports gratuits?
> – Comment tirer parti au mieux de l'orientation est/oust ? Comment amener la lumière du sud ? Peut-on atteindre une performance comparable à l'orientation plein sud d'un bâtiment, et sous quelles conditions?

Ils ont établit la méthode ci-après pour comparer leurs différents projets : un projet établit suivant leurs savoir d'architecte et d'urbanisme, au mieux de l'aménagement urbain de ce village. C'est le projet 1.

La recherche d'un projet optimisé du point de vue énergétique. C'est la solution de référence, qui servira de mètre étalon pour comparer les autres projets.
Et enfin, un travail d'amélioration qui aboutira au projet 2, puis 2+, projet à la recherche de la performance « passive ».

Le village, les formes traditionnelles du bâti













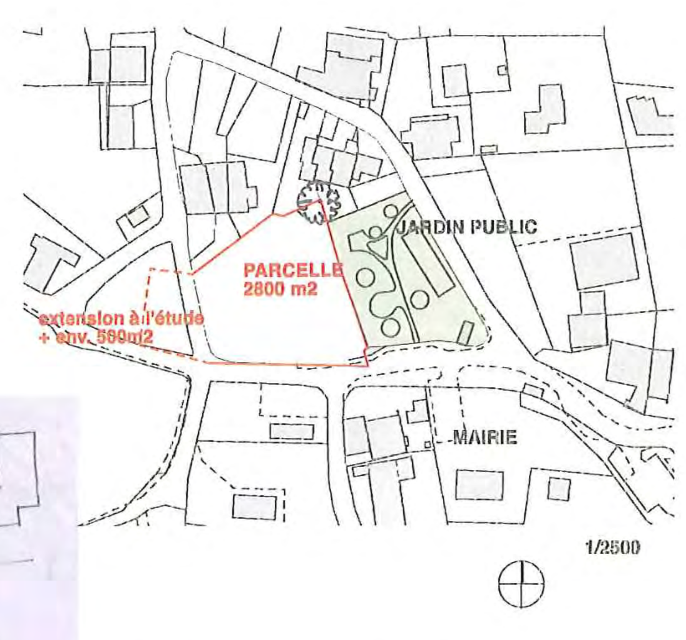


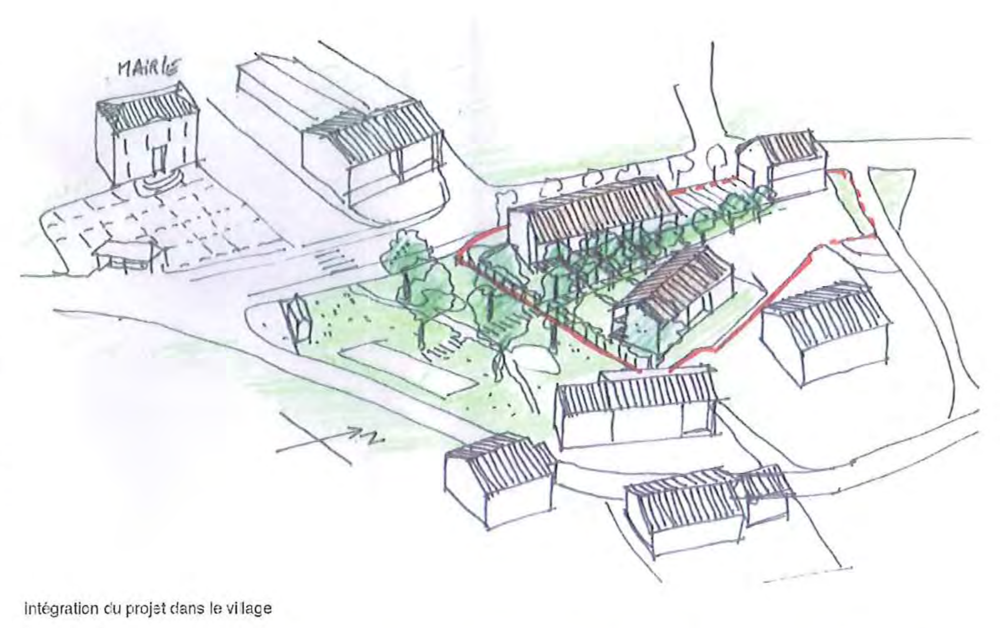
Memoire de MM COQUET et SABBAGH, p. 8

PARTI URBAIN ET ARCHITECTURAL



La situation de la parcelle en coeur de village, en bordure d'un jardin public, proche de la mairie lui confère un caractère stratégique.





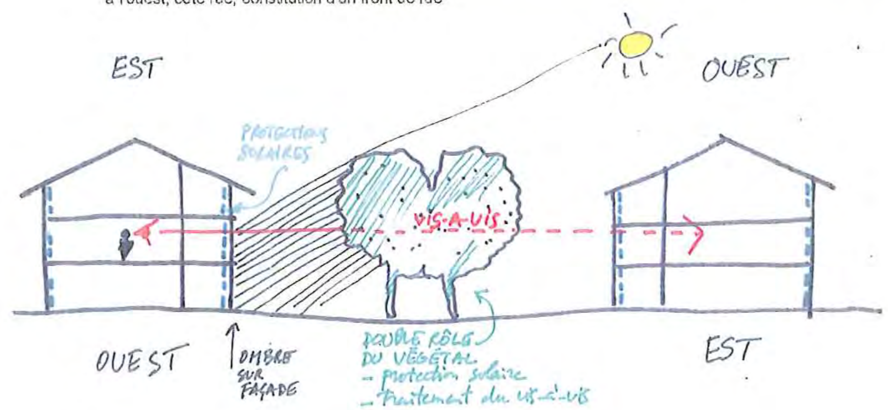
Intégration du projet dans le village

LES PRINCIPES DU PROJET

- Implantation du bâti, sens des faitages en harmonie avec les bâtiments voisins
- Création d'un coeur d'îlot composé de jardins privatifs et d'un mail collectif donnant accès au jardin public (comme si l'espace vert public se prolongeait à l'intérieur de l'îlot)
- Un espace de qualité offrant vues pour tous sur les jardins et le parc public.
- Les aires de stationnement sont exclues du coeur d'îlot et sont groupées au nord de la parcelle en partie et en sous-sol pour ule reste.
- L'inclinaison des bâtiments, l'introduction de redents sur les façades en coeur d'îlot fait que tous les logements bénéficient d'une partie de l'ensoleillement au Sud.
- Tous les logements sont traversants pour favoriser la ventilation naturelle nocturne en été.
- Toutes les pièces de vie sont orientées sur le coeur d'îlot, les chambres sur les faces opposées.



à l'ouest, côté rue, constitution d'un front de rue



Extension de la parcelle et du programme

en cours de négociation avec la commune dans le cadre du réaménagement du carrefour au nord de la parcelle.

La rétrocession ou la vente d'une surface supplémentaire d'environ 500 m2 de foncier modifie le programme d'origine : rajout de 5 logements environ et d'un commerce en RdC souhaité par la commune.

Cette nouvelle donne ne modifie pas le parti urbain de départ, au contraire elle l'enrichit : le mail central aboutira à son extrémité Nord sur un 3ème bâtiment et une placette d'accès au commerce.

Pour des raisons de financement et de montage d'opération, ce 3ème bâtiment pourra contenir les 20% de logements sociaux imposés et un commerce, d'une manière indépendante tout en étant intégré à l'opération et au village.

Coupe de principe sur coeur dîlot

Cette coupe schématique montre l'importance du végétal en tant qu'élément de conception du projet.

Le mail central composé d'arbres à haute tige, est à considérer ici comme "un 3ème bâtiment".

Il joue deux rôles importants :

1 - Confort d'été : ...

Protection des façades est et ou surchauffe en période estivale (juin et juill essences a son importance : ils doivent imperativement etre à feuillage caduc pour ne pas empêcher les rayons du soleil de les traverser l'hiver. La hauteur souhaitée, la taille, sont à étudier par un spécialiste en fonction de l'ombre cherchée.

2 - Traitement du vis-à-vis :

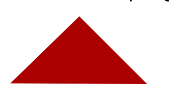
Les arbres créent un "filtre" visuel entre les façades des deux bâtiments.

PLANCHE 1

Formation RENEC

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture
Décembre 2011

Memoire de MM COQUET et SABBAGH, planche 1 - PROJET 1



Nous considérons cette solution peu pertinente du point de vue de l'intégration urbaine.

JARDIN PUBLIC

MAIRIE

0 10 30 m

PROJET REFERENCE.

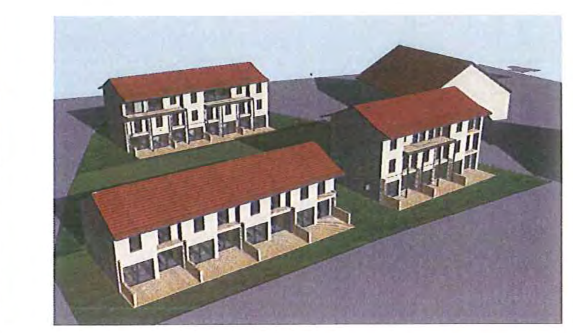
Tracés des ombres et lumières aux équinoxes et aux solstices; au lever, à midi et au coucher.

Remarques | **Lever** | **Midi** | **Coucher**


Ensoleillement satisfaisant.
La lumière pénêtre largement dans les logements

21 décembre







A la mi-saison, aucun masque ne vient perturber l'ensoleillement recherché

21 mars-septembre



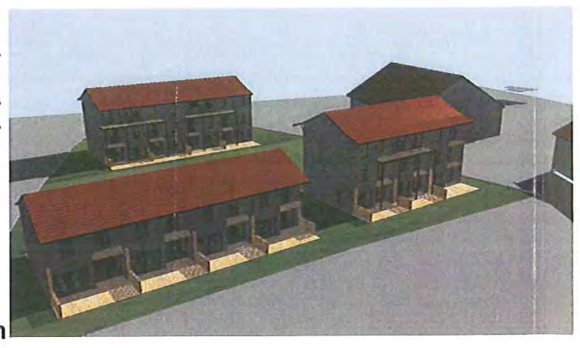




Le soleil et la chaleur ne rentrent pas dans les logements.
A midi le soleil très vertical a une faible incidence sur les grandes ouvertures orientées Sud.

Les logements ne subissent peu la surchauffe du matin ni du soir car il n'y a pas d'ouvertures à l'est ni à l'ouest.

21 juin

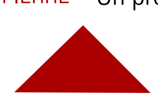




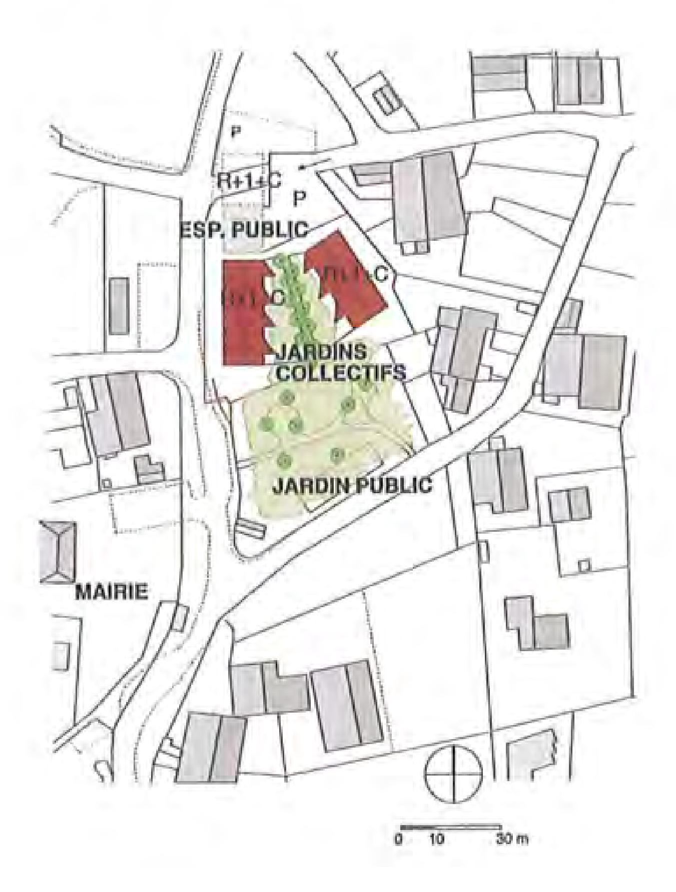


MEMOIRE QEB 12 : COQUET - SABBAGH

PLANCHE 3



Cette solution semble palier les manques d'apports solaires.



Projet 2 Les dispositifs de protection contre le vent et l'ensoleillement.



Vu du nord, les redents protègent les logements et les terrasses extérieures du JORAN, vent frais de secteur Nord Ouest s'établissant en fin de journée. Le JORAN souffle par rafale.

Levant.



La végétation fait partie intégrante du projet.

En été, le mail d'arbre projette leur ombre sur les façades des bâtiments les protégeant ainsi de la surchauffe.

Ils créent une ambiance plus humide et donc plus fraiche. De plus ils filtrent les regards entre les pièce de vie des deux immeubles.

Couchant.

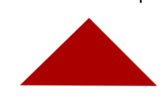


Projection de l'ombre des arbres sur la façade ouest au couchant.

TABLEAU DE SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS

INDICES	SOLUTION RÉFÉRENCE	PROJET 1	PROJET 2	PROJET 2+
SDO m2	1 200	1 388	1 425	1 425
U bat w/m2.k	0,354	0,397	0.415	0.265
I isol w/m2 SDO	0,87	0,85	0.91	0.58
AREC kw/m2SDO.an	38,65	34,55	39.32	29.66
Rapport SE/SDO	1,43	1,21	1.26	1.26
Rapport Sv/SDO	22,17	25,14	29.75	29.75
Conso EP RT2005 Kwh/m2SHON.an	58,66	63,51	61.03	-3.05
Commentaires	Très bonne performance thermique. Solution urbaine peu pertinente. Bâti peu compact.	Bâti compact. Projet urbain pertinent. Solution est/ouest : Apports récupérés faible.	Augmentation des apports récupérés par l'introduction des redents orientés au sud. Linéaire de façade plus important.	Bâtiments proches du *passif.* Coût travaux importants

Memoire de MM COQUET et SABBAGH, planche 9 - SYNTHESE DES DIFFERENTES SOLUTIONS



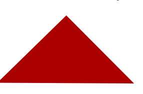
Conclusion du cas présenté par Thierry COQUET et Maguet SABBAGH

Le travail de mes deux confrères met en évidence l'usage possible de l'outil pour améliorer la qualité de l'architecture et de l'urbanisme d'un projet.
Ces deux architectes ont acquis une expertise dans leurs travaux, ils ont probablement aussi acquis de l'autorité auprès de leur maître d'ouvrage grâce à la clarté de leurs documents.
Les choix auront été faits avec beaucoup plus de finesse, dès l'esquisse, c'est à dire à un moment ou beaucoup de paramètres peuvent encore être changés. Un calcul thermique conventionnel, au moment du permis de construire, n'aurait pas permis cette optimisation.
L'intérêt du calcul thermique en phase esquisse est ici très bien démontré.

Perspectives, choix des projets illustrants:

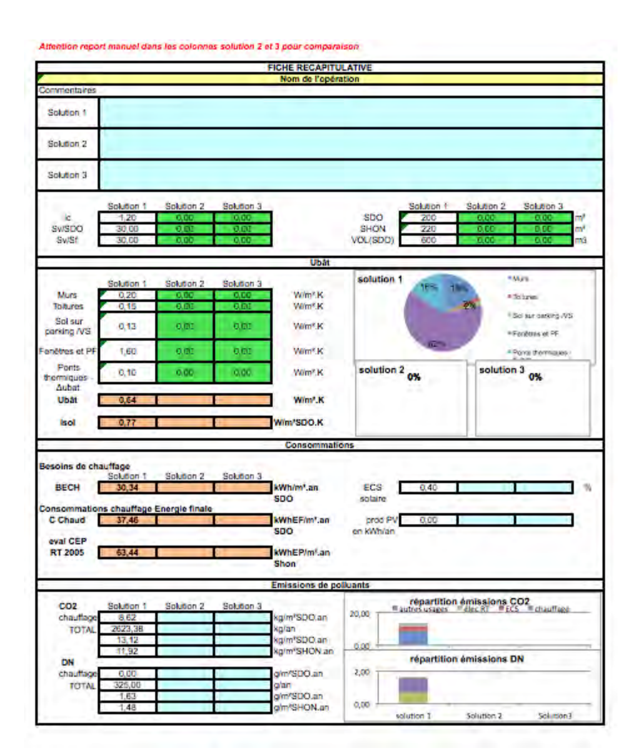
Si nous allions plus loin, vers une publication, nous pourrions reprendre ces exemples, complété par d'autres, de notre agence ou de confrères ayant suivi une formation avec « la boite à outil » de Tribu. Malheureusement, certains projets n'ont pas abouti.
Nous pourrions croiser les illustrations avec des projets réalisés, comparer les résultats des calculs de « la boite à outil » avec ceux d'autres logiciels, avec les calculs réglementaires.
Enfin, nous pourrions comparer les projets entre eux, avec de multiples critères (ce qui est rarement fait dans le cadre de publication).

...





Conclusion



Attention report manuel dans les colonnes solution 2 et 3 pour comparaison

FICHE RECAPITULATIVE

Nom de l'opération

Commentaires

Solution 1	
Solution 2	
Solution 3	

	Solution 1	Solution 2	Solution 3
ic	1,20	0,00	0,00
Sv/SDO	30,00	0,00	0,00
Sv/Sf	30,00	0,00	0,00

	Solution 1	Solution 2	Solution 3	
SDO	200	0,00	0,00	m²
SHON	220	0,00	0,00	m²
VOL(SDO)	600	0,00	0,00	m3

Ubât

	Solution 1	Solution 2	Solution 3	
Murs	0,20	0,00	0,00	W/m².K
Toitures	0,15	0,00	0,00	W/m².K
Sol sur parking /VS	0,13	0,00	0,00	W/m².K
Fenêtres et PF	1,60	0,00	0,00	W/m².K
Ponts thermiques - Δubat	0,10	0,00	0,00	W/m².K
Ubât	0,64			**W/m².K**
Isol	0,77			**W/m²SDO.K**

Consommations

Besoins de chauffage

	Solution 1	Solution 2	Solution 3	
BECH	30,34			**kWh/m².an SDO**

Consommations chauffage Energie finale

	Solution 1	Solution 2	Solution 3	
C Chaud	37,46			**kWhEF/m².an SDO**
eval CEP RT 2005	63,44			**kWhEP/m².an Shon**

	Solution 1	Solution 2	Solution 3	
ECS solaire	0,40			%
prod PV en kWh/an	0,00			

Emissions de polluants

CO2	Solution 1	Solution 2	Solution 3	
chauffage	8,62			kg/m²SDO.an
TOTAL	2623,38			kg/an
	13,12			kg/m²SDO.an
	11,92			kg/m²SHON.an
DN				
chauffage	0,00			g/m²SDO.an
TOTAL	325,00			g/an
	1,63			g/m²SDO.an
	1,48			g/m²SHON.an

Feuille de calcul de la Boite à Outil de TRIBU BAO_V1-11 de novembre 2011. Outil de compréhension.

Comprendre constitue un acte d'indépendance. Pour les architectes, comprendre rapidement, dès l'esquisse, le fonctionnement thermique d'un bâtiment, permet de libérer leur créativité.

Les cas présentés précédemment montrent que les architectes ont acquis une liberté conceptuelle en s'appropriant la thermique dès les esquisses et ont pu quitter les stéréotypes de l'architecture bioclimatique, en s'adaptant à leur désirs d'architectes ou à la nécessité urbaine.

Dans le cas de la réhabilitation, de conception plus technique, avec moins de création possible, le fait de faire les bons choix dès l'esquisse, améliore la conception des bâtiments et évite de perdre un temps précieux, durant les études.

L'exemple de la réhabilitation de l'ancien hôpital de l'Antiquaille explore des variantes techniques et anticipe très tôt sur les conséquences en terme de consommations, d'impacts CO2, d'organisations du projet pour ménager la place pour le passage des gaines, la création d'une chaufferie ou l'implantation des ventilation double flux. Cette anticipation technique facilite aussi la gestion de budget du projet.

Les bâtiments consommeront de moins en moins d'énergie, et pour certains, ils en produisent déjà. Nous nous intéresserons de plus en plus à l'énergie nécessaire à la construction ou à la réhabilitation des bâtiments et à leur durée de vie en exploitation.

Nous devons produire des bâtiments efficaces énergétiquement sur une durée de vie longue.

Pour que nos projets aient une **véritable durabilité**, il faut les entreprendre avec **un éclairage multicritères**, allant de l'architecture, de l'urbanisme, de l'histoire, en passant par la thermique, l'économie, pour revenir vers le paysage, le patrimoine, tout en ayant le soucis de l'usage, de l'entretien et enfin de la dimension sociale dans toute sa complexité.



Maison familliale des Champollion, préservée par les descendant pendant deux siècles.
Jean-François Champollion, une vie consacrée au désir de comprendre
Projet de musée, Conseil Général 38 maître d'ouvrage
Detry & Lévy et Repérage, architectes